SUISAN GAKKWAI HO
Vol. 1, No. 4

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
B. and O. Section

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

水產學會報

第一卷
第四號

水產學會報　第壹卷　第四號　大正五年十二月

論說

加熱又は防腐劑に依り魚肉の硫化水素自然發生

町田唉吉
袖山千尋

卵白を沸煮する時、硫化水素を發生することは、久しく知られたることなりしが、Rubner (1893) 等は其量を定量して、卵白一〇〇瓦に對し硫化水素發生量一〇・七瓦なることを知れり。其後 Hefter は九〇度にて六時間加熱するも、其量僅かに〇・三瓦に減じ、七四度にて五分間熱するも、概して其發生を認めざることを報せり。Niemann (1893) は冷血動物の肉及び多數の蔬菜類は、沸煮中既に硫化水素を發生し、温度低下するに從ひ、其量を減することを實驗せしが Levy (1902) は、肝臟の自家消化中、醋酸紙にて、硫化水素の發生を認め、又 Hefter & Hausmann (1903) は蛋白質に硫黄を加ふる時は、硫化水素を發生することを報告せり。次で Hausmann (1913) は、更に此問題を研究し次の結論を得たり。

一、新鮮截碎肝臟は、最低六〇度に熱するか、或は五〇—一〇〇%のアルコホール、若くは四—九〇%

目次

〔論　說〕

○加熱又は防腐劑に依り魚肉の硫化水素自然發生……町田唉吉　袖山千尋……二九一頁

○魚族の色彩感念（第五圖版附）……大橋祐之助……三二一

〔講　話〕

○海洋學講話…（承前）……原　十太……三四六

〔抄　錄〕

○淡水藻類の週期性に就て……三六二

○海水のバクテリアに關する研究……三六四

○一新穿入藻に就て……三六五

○海藻に於ける酵素の作用……三六六

○眞珠及び眞珠形成に就て……三六七

〔雜　報〕

○北海道鰊に就て（二）……三七三

○鯨の皮膚にDiatomの繁殖……三七八

○臺灣產のサハラ……三七八

○カハセミ捕……三七九

○青森縣シビ漁業の沿革……三八〇

○水產關係の碑文……三八二

〔學會記事〕

○學會記事○會員移動○新入會員○會費領收報告○會員名簿

加熱作用に基く硫化水素分離の際にも、前記の二重作用起るや否やは、斷言すること能はざれども、シスチンを沸煮するに際し、僅かに一部分の硫黄を、硫化水素として分離する事實に徴すれば、分離作用と共に、凝縮作用の起るべきは、推定するに難からず。

(三) 然るに卵白の場合に於ては、サルフヒドリール族の既存する時に於ても、硫化水素發生に重要なる任務を有する凝固作用は、急直に進行し、多硫化物形成の際は、既に凝固作用は終了したる後なるを以て、硫化水素を發生せざるものなるべく、然れども卵白に硫化加里を加ふる時は、石炭酸等の作用により、「サルフヒドリール」族の誘導體に作用して、多硫化物を形成し、從て石炭酸等の作用に基く、凝固作用に依りて硫化水素を發生す。

六、自家消化に依りて、硫化水素發生の機能を消失するは、自家消化中酸化酵素の作用に依り、サルフヒドリールの酸化せらるに依るものなるべく、而して加熱其他に依り此酸化酵素は、其作用を失ふものと推定せり。

吾國に於ても山川氏は、イバラガニの生肉中低温度に於て、容易に揮發すべき、硫黄化合物の存在を認め、奥田、松井兩氏は蟹、馬肉、鷄肉、鯉、鰯等の鮮肉を、充分に煮沸洗淨し、若くは酸液にて處理して、硫化物の反應存在せざるを確めたる殘滓を更に沸煮する時は、揮發性硫化物を生ずることを證明せり。次で又松井氏はタラバ蟹肉罐詰の黒變せるものと、然らざるものとに就て、揮發性硫黄を定量せり。

の石炭酸を加ふる時は、或日數の間自然的に硫化水素を發生す。自家消化に依りて肝臟は、硫化水素發生の機能を消失す。

其他各種の蛋白質沈澱劑、酸化劑、還元劑、酸類、鹽基類、鹽類等の作用に就て、發生機能の有無を驗し、消極若くは積極的成績を得たり。

二、硫化水素の發生は、「ニトロ、プルシッド、ナトリウム」反應に依りて、認知し得べき、肝臟中のサルフ、ヒドリール簇に起因するものにして、其存在する間は硫化水素を發生す。

三、他の動物臟器及酵母も同樣の事情にて、等しく硫化水素を發生す。然るに卵白は既存のサルフ、ヒドリール簇を有せざるを以て、或變化を受けざる限りは、概して硫化水素を發生すること無し。

四、卵白は硫化加里を加ふるときは、藥劑殊に石炭酸の作用にて、硫化水素を發生す。

五、硫化水素自然發生の理由を次の如く推定せり。

（一）Sörensen 及 Jurgensen の研究に依り、蛋白質の加熱凝固に際し、加水分解の行はるゝ事實に基き加熱に依りサルフ、ヒドリール簇は、硫化水素に變ずること。

（二）アルコホール及石炭酸の作用に基く硫化水素發生は、左の二作用に基く。

（イ）藥品の作用に依り、SH 簇は多硫化物に變ず、（ロ）同時に起る凝固作用に依り、蛋白質及多硫化物の混合物より、硫化水素を游離す。

○印を附せるは活魚なり。

第二　加熱作用

供試品は其肉を取り、硫化物の存在せざるを確め、各原物五〇瓦（蔬菜類は七〇瓦）を三角瓶（内容三〇〇cc）に容れ、硫化水素を含まざる蒸餾水五〇ccを注加し、綿栓を施し、鹽基性醋酸鉛の一〇%水溶液に浸して乾したる紙片を、瓶内空所に懸垂し、最初乾器中にて内容物を、六〇乃至一〇〇度に保たしめて、三十分乃至一時間加熱し、後室温に放置して、醋酸紙變色の度を檢し、其後日々試驗紙を更換し、且クロホオルム、若くはトルオールの少量を加へて防腐に供し、硫化水素發生の停止する迄點檢す。其發生止みたる時は、更に殺菌釜（時としては乾器又は砂皿上にて）中にて、一時間内外加熱し、尚ほ發生するものは、再び室温にて前述の如く點檢を、日々繼續する等、加熱と室温放置とを反復す。斯の如くして得たる結果を擧くれば次の如し。

魚　類

○第一回加熱當日の反應（數字は加熱時間及温度を示す）

淡褐色　鯵甲（三〇分六五度）、仝乙（六〇分六五度）、鰈甲（三〇分六五度）、仝乙（六〇分七五度）、アイナメ（三〇分六五度）、鰹甲（三〇分六五度）

褐色　鮪甲（三〇分六五度）、仝乙（六〇分七五度）、鯛（三〇分六五度）、鱒甲（三〇分六五度）、鯖（三〇分六五度）、鰤（四〇分六五度）鰤血合（四〇分六五度）、鯉（三〇分九〇度）、鰆甲（三〇分六五度）

濃褐色　鰹乙（三〇分一〇〇度）、鰹脾臟（三〇分七〇度）、イサキ

以上記する處の硫化水素自然發生の事實は、一般罐詰食品に就て頗る趣味ある問題にして、蟹肉の如き、アルカリ性物質を生ずる場合には、直ちに罐材に連繼して、黑變問題起り、其他中性又は酸性の場合に於ても、香味に關係を及ぼすべき事を、推定せざるを得ざるべし。故に余等は先づ廣く新鮮なる魚肉及比較の爲め二三の水產製造品、鳥獸肉、鷄卵、牛乳、蔬菜に就て、硫化水素の自然發生を、定性又は定量的に測定したるを以て、茲に其概要を記して參考に供す。

第一　供試品

魚類——鯉、鰻、鮎、鱒、アイナメ、鯵、鰛、鯛、黑鯛、鰆、鰯、鯖、鮪（キワダ）、鰹、飛魚、鰈、鯒、イサキ、鰹肝臟、鯉肝臟。

軟體類——烏賊、赤貝、鮑。

甲殼類——伊勢蝦、ガザミ。

高等動物——鷄、牛、馬。

畜產物——牛乳、鷄卵。

製造物——台鯵干物、貝素乾、開鱈、鹽鮭、鹽藏鱈卵。

蔬菜——馬鈴薯、甘薯、慈姑、筍、葱、午蒡、獨活。

果實——林檎。

第七日室温仝上。

無反應　アイナメ、鰆甲。

微褐色　鰹乙。

淡褐色　鰤。

第八日室温仝上。

微褐色　鰹乙。

淡褐色　鰤。

第九日室温仝上。

無反應　鰹乙。

微褐色　鰤。

第十日室温上。

無反應　鰤。

○第二回加熱當日の反應。

微褐色　鰤血合。

褐　色　鰹肝臟。

黑　色　其他全部の魚肉。

第二日室温に於ける反應。

無反應　鯒乙、鰹肝臟、鰹脾臟、鯖、鰤、鰆乙、イサキ、鰡、鯉、鰹血合。

微褐色　鯒甲、鰈甲、仝乙、鮪乙、アイナメ、鰹乙、鱒甲、鰈甲、鰺、鰻、黑鯛、鰆甲。

淡褐色　鯛、鰹甲、鱒乙。

褐　色　鮪甲。

第三日室温仝上。

無反應　鯒乙、鰈甲、仝上乙、鯛、黑鯛、アイナメ、鰹甲、仝乙、鱒甲、仝乙、鰺、鰆甲。

微褐色　鮪乙、鰻。

淡褐色　鮪甲。

第四日室温仝上。

（三〇分九〇度）、鰺（三〇分九〇度）、鰻（三〇分九〇度）

黑　色　鰌乙（三〇分一〇〇度）、鰹肝臟（三〇分七〇度）、鰆乙（三〇分一〇〇度）

第二日室温に於ける反應。

無反應　鯉。

微褐色　イサギ。

淡褐色　鰈甲、黑鯛、アイナメ、鰹脾臟、鯖、鰤血合、鰺、鰻、鰡、鰆甲、仝乙。

褐　色　鯒甲、鰈乙、鰹甲、鰹乙、鰌甲、仝乙。

濃褐色　鯒乙、鮪甲、仝乙、鯛、鰹肝臟、鰤。

第三日室温仝上。

無反應　鰹脾臟、イサギ、鰺、鰻、鯉、鰆乙。

微褐色　鯒甲、仝乙、鰈甲、仝乙、鮪甲、仝乙、鯛、黑鯛、鯖、鰤血合、鰆甲。

淡褐色　アイナメ、鰌乙、鰹肝臟、鰤。

褐　色　鰹甲、仝乙、鰌甲。

第三日室温仝上。

無反應　鯒乙、黑鯛、鰹肝臟、鰤血合。

微褐色　鯒甲、鰈甲、仝乙、鮪甲、仝乙、鯛、鰌乙、鯖、鰆甲。

淡褐色　アイナメ、鰹乙。

褐　色　鰹甲、鰌甲、鰤。

第五日室温仝上。

無反應　鰈乙、鮪乙、鯛、鰹甲、鰌甲、仝乙、鯖。

微褐色　鯒甲、鰈甲、鮪甲、鰤、鰆甲。

淡褐色　アイナメ、鰹乙。

第六日室温仝上。

無反應　鯒甲、鰈甲、鮪甲。

微褐色　アイナメ、鰹乙、鰤、鰆甲。

軟體類

○第一回加熱當日の試驗紙反應（數字は加熱時間及溫度を示す）

無反應　鮑（三〇、六五）

微褐色　烏賊甲（三〇、六五）、同乙（三〇、七五）、鮑腸（三〇、六五）

褐　色　赤貝（三〇、七〇）

第二日室溫に於ける反應

無反應　鮑。

微褐色　烏賊甲、鮑腸、赤貝。

淡褐色　烏賊乙。

第三日同上。

總て無反應。

第二回加熱當日の試驗反應。

無反應　鮑腸、赤貝。

淡褐色　烏賊甲、同乙、鮑。

第二日室溫同上。

總て無反應。

○第三回加熱當日の試驗紙反應。

總て無反應。

甲殼類

○第一回加熱當日の反應。

褐　色　ガザミ（三〇、七〇）、伊勢蝦甲（三〇、六五）、同乙（六〇、五七）

第二日室溫に於ける反應。

褐　色　ガザミ。

濃褐色　伊勢蝦甲、同乙。

第三日室溫同上。

微褐色　ガザミ。

淡褐色　伊勢蝦乙。

褐　色　伊勢蝦甲。

無反應　鮪乙、鰻。
微褐色　鮪甲。
第五日室温仝上。
無反應　鮪乙。
○第三回加熱當日の反應。
無反應　鰤血合、鰹肝臟、同上脾臟。
他は總て褐色乃至黑色反應。
第二日室温に於ける反應。
微褐色　鯛乙、鮪乙。
淡褐色　鯛、鮪甲。
他は總て無反應。
第三日室温同上。
總て無反應。
○第四回以下三十分乃至一時間百度の加熱に於て
時として微褐色乃至淡褐色を示す場合あれど
も、概して褐色乃至黑色の鮮明なる反應を示し、
又室温に於ては、稀れに第二日に、微褐色を示
せる事あれども、概して反應を認めざりし。而
して反應微弱となりたる加熱回數平均を示せば
次の如し。
鰹肝臟三回　鰹脾臟三回　鰤血合三回　アイナメ　六回
鯛七回　鯛、鰈、黑鯛各八回　鰯、鰆一〇回
鯵一二回
一〇回以上加熱するも、尙ほ盛に硫化水素發生す
るものは次の如し。
鯉、鰡、鰻、イサキ、鮪、鰹、鯖、鰤。
試みにイサキ鰻にて二二—二五回、鮪、鰹に於て
二八—三〇回の加熱を反復せしも、未た其發生停
止するに至らざりし。

無反應　乾貝。
微褐色　鯵干物。
淡褐色　鹽鮭。
褐　色　開鱈。
第四日室温同上。
微褐色　鯵干物、鹽鮭。
淡褐色　開鱈。
第五日室温同上。
微褐色　鹽鮭、開鱈。
第六日室温同上。
微褐色　開鱈。
第二回加熱當日の反應。
總て無反應。
第三回以下の加熱に於て、毎回概して褐色乃至黒色の反應を示し、五・六回に至るも、毫も衰ふる事無く、試みに鹽鮭及鹽藏鱈卵に就て、加熱回數を重ぬること二十回乃至三十回なるも、尚ほ停止せざるのみならず、時々室温發生を示せり。

高等動物

○第一回加熱當日の試驗紙反應。
無反應　牛肉甲(三〇六五)
微褐色　鷄肉甲(三〇六五)
淡褐色　馬肉甲(三〇六五)
濃褐色　牛肉乙(一三〇〇)、鷄肉乙(一三〇〇)、馬肉乙(一三〇〇)
第二日室温に於ける反應。
無反應　牛肉甲。
微褐色　馬肉甲、同乙。
淡褐色　鷄肉甲。
褐　色　牛肉乙、鷄肉乙。

第四日室温同上。

無反應　ガザミ。

微褐色　伊勢蝦甲、同乙。

第五日室温同上。

微褐色　伊勢蝦甲、同乙。

第六日室温同上。

微褐色　伊勢蝦甲、同乙。

○第二回加熱當日の反應。

黒　色　ガザミ、伊勢蝦甲、同乙。

第二日室温に於ける反應。

微褐色　伊勢蝦甲、同乙。

淡褐色　ガザミ。

○第三回加熱當日の反應。

無反應　ガザミ。

微褐色　伊勢蝦乙。

濃褐色　伊勢蝦甲。

第二日室温に於ける反應。

總て無反應。

第四回以下の加熱に於て反應漸次衰へ、第六回加熱に於て、總て無反應と成る。

製造物

○第一回加熱當日の反應。

褐　色　鹽藏鱈卵(三〇六五)、乾貝(六〇九〇)、鯵干物(六〇九〇)

濃褐色　鹽鮭(三〇六五)、開鱈(六〇九〇)

第二日室温に於ける反應。

無反應　鹽藏鱈卵。

微褐色　乾貝、鯵干物。

褐　色　鹽鮭、開鱈。

第三日室温同上。

微褐色　球葱。

第五日室温同上。

微褐色　球葱。

第六日室温同上。

微褐色　球葱。

第七日室温同上。

無反應　球葱。

○第二回加熱當日の反應。

微褐色　馬鈴薯、甘薯、林檎、午蒡。

褐　色　筍。

濃褐色　慈姑。

黑　色　球葱。

第二日室温に於ける反應。

無反應　球葱を除く全部。

微褐色　球葱。

第三日室温同上。

微褐色　球葱。

第四日室温同上。

無反應　球葱。

○第三回加熱當日の反應。

無反應　馬鈴薯、林檎、午蒡、獨活、慈姑。

微褐色　甘薯。

褐　色　筍。

濃褐色　球葱。

第二日室温に於ける反應。

無反應　球葱を除く全部。

微褐色　球葱。

第四回以下の加熱に於て、反應は漸次衰へ、甘薯は四回目に、筍は五回目に球葱は九回に、發生を停止するが如し。

第三日室温同上。

無反應　馬肉甲、同乙。

微褐色　鷄肉甲、同乙、牛肉乙。

第四日温室同上。

微褐色　鷄肉甲、牛肉乙。

淡褐色　鷄肉乙。

第五日室温同上。

微褐色　鷄肉甲、同乙、牛肉乙。

○第二回加熱當日の反應。

總て黑色反應。

第二日室温に於ける試驗紙反應。

總て微褐色反應。

第三回以下の加熱に於て漸次反應の程度衰へ、馬肉は五回目に、鷄肉は七回目牛肉は八回乃至十四回にして、發生停止するが如し。

蔬菜及果實類

○第一回加熱當日の反應。

無反應　林檎(六〇八五)、筍(六〇八五)、午蒡(六〇八五)、獨活(六〇八五)

微褐色　馬鈴薯(五〇六〇)、甘藷(六〇六五)

褐　色　慈姑(五〇六五)

黑　色　球葱(一〇六五)

第二日室温に於ける反應。

無反應　馬鈴薯、甘藷、牛蒡、林檎、獨活、慈姑。

微褐色　筍。

褐　色　球葱。

第三日室温同上。

無反應　筍。

微褐色　球葱。

第四日室温同上。

發生停止後、加熱せる場合に於ける結果は次の如し。

○標準は第二回加熱後、室温にて發生すること無けれども、二十三回の加熱に於ても尚ほ發生止むこと無く常に概して濃厚なる反應を示す。

○アルコホール（一〇〇%）は第一回加熱、後室温に於て十四日間濃厚なる反應を認め、第三回加熱以下十五回の加熱にても發生を止まず、反應は概して濃厚なり。

○フエノール（八%）は、第一回加熱後室温にては發生せず、第二回加熱以下反應漸次衰へ、九回の加熱にて發生停止するが如し。

○稀鹽酸は、第一回加熱にて、既に發生を示すことなし。

鯖肉

	加熱（標準）	稀鹽酸	種油（加熱）
初日	＋＋	＋＋	＋＋
二日	＋＋	＋＋	―
三日	＋	―	○
四日	＋	○	
五日―十日	＋		

加熱又は防腐に依り魚肉の硫化水素自然發生

第三　藥劑の作用

供試品の處理は第二實驗に同一にして、加熱に代うるに種々の試藥劑を加へて、硫化水素を、揮發せしめたり。而して其發生を止みたる時は、蒸餾水を加へて、一定時間殺菌釜中にて加熱し、更に發生の有無を確めたり。

鰯肉（〇一＋＋＋＋＋＋等の印は反應の濃度を示す以下之に同じ但〇印を無反應とす）

	初日	二日	三日	四日	五日	六日	八日	九日	十日
加熱（標準）	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋	〇	
アルコホール（一〇〇%）	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	－	〇
フエノール（八%）	＋＋	＋	－	〇					
稀鹽酸	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	＋＋	－	〇	

五日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
七日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
八日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
九日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
十日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
十一日	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋	＋＋＋
十二日	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋
十四日	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋
十五日	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋

其後日々の加熱に於て何れも常に黒色反應を示し、六回の加熱を經るも常に停止する處なし。

鯉肉の甲（但供試品一〇瓦）

	アルコホール一〇〇%	全上六〇%	全上三〇%	フェノール八%	全上四%	全上一%
初日	＋＋	＋	○	○	○	○
二日	＋＋	－	○	○	○	○
三日	＋＋	○	○	○	○	○

十一日　一
十二日　〇

發生停止後加熱の結果次の如し。

〇標準は第二回加熱後、室温にて四日間微褐色の反應を認め、第三回加熱以下、二十回の加熱にても、尚ほ濃厚なる反應を認む。

〇稀鹽酸は第一回加熱にて既に發生を認むることなし。

〇種油（加熱）は第二回加熱後第二日室温に於て、黑色反應を示し、四日に停止し、第三回加熱後、第二日室温に於ても、褐色反應を示し、第三日室温にては、既に發生止み、第四回加熱以下室温にて反應無く、後二十回の加熱を經るも、尚ほ常に黑色反應を示せり。

イサキ、鰡、鰻、鯵の肉（各アルコホール一〇〇%）

	イサキ	鰡	鰻	鯵
初日	卄	卄	卄	卄
二日	卄	卄	卄	卄
三日	卄	卄	卄	卄
四日	卄	卄	卄	卄

十五日

發生停止後の加熱に於て、肝臟は第一回加熱により、既に反應を認めず、肉及標準は、第一回加熱に於て既に室温發生を認めざるも、加熱回數を重ねるも、發生止まず、常に濃厚なる反應を示せり。

鮪肉

クロ、フオルムにて處理するに、初日は(+)反應、第二日乃至第七日は日々(卅)反應を示し、後漸次衰へ、第十二日に至る迄(+)反應を認めたり。

鷄卵

	反應	二日目
一、卵黄を五分間九〇度に熱し無水アルコホールを加ふ。	○	
二、卵白に石炭酸(八%)を加ふ。	○	−
三、同上に無水アルコホールを加ふ。	○	−
四、稀釋卵黄を五分間八度に熱し後無水アルコホールを加ふ。	○	
五、卵白を五分間一〇〇度に熱し後石炭酸(八%)を加ふ。	○	卅
六、同上に無水アルコホールを加ふ。	○	卅
七、卵白を五分間八四度に熱し後石炭酸(八%)を加ふ。	○	−
八、同上に無水アルコホールを加ふ。	○	+

五日　－
六日　－
八日　○

發生停止後の加熱に於て、アルコホール一〇〇%の褐色を示すのみにして、其他は毫も反應なく、第二回加熱に於ては、總て反應を認めず。

鯉肉の乙（但供試品五〇瓦）

	標準（加熱）	アルコホール一〇〇% 肉	肝臟
初日	＃＃	＃＃	＃
二日	＃	＃＃	＃
三日	＋	＃＃	＃
五日	○	＃＃	＋
六日	＋	＃＃	－
八日	＃	＃＃	○
九日	＃	＃＃	
十日—十三日	＋		

石炭酸（八%）を加ふ　　○　○

一一、生乳を殺菌釜にて二十分間加熱。　　○　＋　＋

第四　硫黄の促進作用

鯖肉一〇瓦を三角瓶（内容一〇〇cc）に容れ試薬幷に硫化加里液を加へて反應を檢せり。

	初日	二日	三日	四日	五日	六日（加熱）
標準（肉を加へず）（硫加〇・二%）二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加〇・一%二〇%	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加（〇・一%）二〇cc 無水アルコホール一四cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
石炭酸（六%）二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加（一%）一cc 蒸餾水二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加（一%）一cc 無水アルコホール二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加（一%）一cc 石炭酸（六%）二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
硫加（一%）一cc 鹽酸（一五%）二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋
無水アルコホール二〇cc	＋	＋	＋	＋	○	＋

第五　濕熱と乾熱との比較

九、卵白に鹽酸(一〇%)を加へ二十四時間の後無水アルコホールを加ふ。　○

一〇、同上に石炭酸(八%)　○

尙ほ四日間の後、殺菌釜にて四十分間加熱したるに、九及一〇は(○)反應、一は(+)反應、四は(−)反應、二、三、五、六、七及八は何れも黑色反應を示し、其翌日室温にて、五及七は(+)反應を認めたり。

牛乳

	反應	二日目
一、殺菌乳に石炭酸(八%)を加へ湯煎鍋にて二十分間加熱。	○	○
二、同上鹽酸を加へて加熱。	○	○
三、同上無水アルコホールを加へて加熱。	○	○
四、藥品を加へずして加熱。	○	○
五、生乳に石炭酸(八%)を加へ湯煎鍋にて二十分間加熱。	○	−
六、同上鹽酸を加へて加熱。	○	○
七、同上無水アルコホールを加へて加熱。	○	○
八、藥品を加へずして加熱。	○	○
九、生乳を二十分間八〇度に加熱。	+	○
一〇、生乳に鹽酸(一〇%)を加へ一晝夜の後無水アルコホール及		

(二)鯖及鰯を十日間前記の如く自家消化を行はしめ其間瓶内に試驗紙を懸垂せしに(卄)反應を示し後殺菌釜中にて日々加熱(三十分乃至百五十分間)せしに其結果次の如し(表中數字は加熱時間の分數(　)中の符號は室温の反應を示す以下倣之)

	一日	三日	四日	五日	六日	七日	八日	十日	十一日	十二日	十三日	十四日	十五日	十七日
鯖	＋40	＋40	＋30	＋03	＋30	(○	○)							
鰯	＋40	＋40	卄30	卄30	卄30	卄35	○	○	卄30	卄30	(○)	○60	卄90	卄60
	十八日	十九日	二十日	廿一日	○	廿二日		廿四日	廿五日					
鰯	卄90	卄100	卄120	卄90	卄120	卄120	卄150							

(三)七日間三八度の定温器中にて前記の如く自家消化を行ひたる馬、牛、赤貝、カザミの肉を、六五度に一時間、三日目再び九〇度に一時間加熱したる結果次の如し。

	一日	二日	三日	四日
馬肉	卄	(○)	○	○
牛肉	＋	(○)	○	○
赤貝肉	卄	(○)	卄	ー
ガザミ肉	＋	(○)	卄	○

煮る場合と燒く場合とに於ける、硫化水素發生を比較する爲めに、細碎せる生肉を水にて洗滌し水を吸引濾過して、四〇度の温度にて乾燥したるものを二分し、甲には蒸餾水を加へ、乙は其儘にて、共に加熱して、醋酸紙の反應を檢し、後發生中止したる乾燥加熱肉は、更に水を加へて發生の有無を檢せり。

		初日	二日	三日	四日	五日	六日	七日	八日	九日	十日	十一日	十三日	十四日	十五日	十六日	二十日	二十一日
鰤	濕温	＃	＃	＃	＃	＃	＃	＋	）	＃	（〇）	＃	＃	＃	＃	＃	＃	＃
飛魚	四〇分五六度	＃	（＃	＋	＋	＋	）	＃	（＃）	＃	＋	（〇）	＃	（＋）	＃	＃	＃	＃
鰤	乾二〇分六〇度	＃	＃	＃	＃	＋	＋	）	＃	＋	－							
飛魚	濕温	＃	（＃	＃	＃	＃	＃	）	＃	＃	＋	（〇）	＋	－	－			

（）内は室温に於ける反應を示し、濕温にて加熱せるものは、兩者共に第十九回の加熱にても、尙ほ濃强なる反應を示して、硫化水素の發生毫も衰ふる處なし。

第六　自家消化作用の影響

（一）鯖、鰤肉に、クロ、フォルム及トルオールを加へ、四〇度の定温器中にて、各六日間自家消化を行はしめたるものに、八%の石炭酸を加ふるも、硫化水素を發生せざるを以て、湯煎鍋上にて五分間沸煮し、一日を經過するも毫も其發生を認むることなし、故に更に殺菌釜にて、四十分間加熱せしに、鰤に於て微かに反應を認めたり。

七日	卅 60	廿 40	(〇)											
八日	(一)	卅 60	〇 30											
十日	非 40	卅 40												
十一日	卅 40	卅 40												
十二日	卅 40	卅 40												
十三日	卅 40	(〇)												
十四日	(〇)	(〇)												
十五日	+ 40	廿 40												
十七日	非 30	非 30												
十八日	卅 30	非 30												
十九日	卅 35	(+)												
二十日	卅 30	一 30												
二十一日	廿 30													
二十五日	卅 30													
二十六日	卅 30													

(四)鯉肉を三十三度の定温器にて、前記の如く自家消化を行ふこと二週間、其の間瓶内に試驗紙を懸垂して、反應を檢したるに、最初の五日間は(卌)反應、次の九日間は(卅)反應を示せり。而して後殺菌釜にて六〇分間加熱せしに、(卅)反應、第二日に同じく五十分間加熱(+)反應を示せり。以上四個の實驗に於て、自家消化後、細菌繁殖の有無を檢したるに、毫も其繁殖を認めざりし。

第七　濾液と殘滓との比較

(一)藥劑の作用を檢すに用ひたるものを、空氣浴中にて三十分間六十五度に熱し、五日間室温に放置したる鰹、鱒及同上四日間を經過せる馬肉を濾別し、殘滓は充分に洗滌し、濾液と殘滓を各別に三角瓶に移し、殘滓には更に蒸餾水を加へ、兩者共に殺菌釜にて日々加熱せり、其結果次の如し。

	鰹殘滓	同濾液	鱒殘滓	同濾液	馬肉殘滓	同濾液
一日	卌/60	卅/60	卌/60	○/60	卅/60	○/60
二日	(卅)	○	(+)	(○)		
三日	卌/60		卌/60		卌/60	
四日	(○)	(○)		(一)		
五日	卌/60	(○)			卅/60	
六日	卌/60		卌/60		+/60	

十日	(○)		
十一日	卅 40		
十三日	卅 30	廾 30	(○)
十四日	卅 30	一 30	+ 40
十五日	廿 30	○ 30	
十六日	廿 35		
十七日	廿 30		
二十一日	卅 30		
二十二日	卅 30		
二十四日	+ 60		
二十五日	卅 90		
二十七日	卅 60		
二十八日	卅 90		
二十八日	卅 100		
二十九日	卅 130		

二十八日　卅60

二十九日　卅90

(二)鰤及飛魚の生肉一〇〇瓦を、乳鉢にて磨り碎き、數倍の蒸餾水にて淸洗し、初め布を以て、次に濾紙にて濾過し、殘滓を二等分して、其一方を濾液と各別に同温同時間加熱して比較し、他の一方の濾液は充分に熱して、凝固せる蛋白質を濾別し第二殘滓及第二濾液として比較せり。

	鰤			飛魚		
	第一殘滓	第一濾液	第二殘滓	第二濾液	第一殘滓	第一濾液	第二殘滓	第二濾液
一日	卅40	+40	卅40	+03	卅60	卅40	卅40	○40
二日	(卅)	(卅)	卅40	○40	(卅)	(卅)	卅40	
三日	(+)		−40		(+)		+40	
四日	(+)		○30		(+)		(○)	
五日	(+)				(+)		+40	
六日	卅40				(−)			
七日	卅40				卅40		−30	
八日	卅40				卅40			
九日	卅40				卅40			

は、他の無水アルコホール、石炭酸若くは加熱に比して、著しく遜色あり、故に前記定量結果は、之を發生し得べき絶體量と、爲すことを得ざるは勿論にして、僅に比較的數値を示すに過ぎず、而して其絶體量を定むる方法は更に研究を要す。

第九　摘　要

一、魚、鳥獸肉、蔬菜類、果實等は、水と共に六〇度以上に熱するときは、揮發性硫化物を發生し、其殘滓は再び水と共に熱するときは、更に硫化物を揮發し、此の反應を數回若くは數十回反復することを得べし、之れ組織中の不溶解成分中に、熱によりて分解され易き硫化物の存在を證す。

定性反應に基くときは、硫化水素の發生は魚類最も多く、高等動物之に次ぎ、植物質最も少なし。

魚肉中其發生最も永續するものは、鮪、鰹、鯖、鰯等なり。

甲殻類は比較的に早く發生を完了す、軟體類は其發生甚だ少なく、恰も植物質に伯仲す。

高等動物中發生の最も多きは鷄肉なり。

鹽藏物は硫化物の發生最も永續す。

蔬菜中特に多量の發生を示すものは、球葱にして、蓋し葱油中に多量のアリルサルフキツドを含有するは、既知の事實なり。

加熱の温度と時間は、必ずしも發生量に比例せざる場合あり。

(三)五日間一五%鹽酸を作用せしめ、硫化水素の發生止みたるものを濾別し、兩者共に殺菌釜中にて三十分間加熱したるも、共に硫化水素の發生を認めざりき。

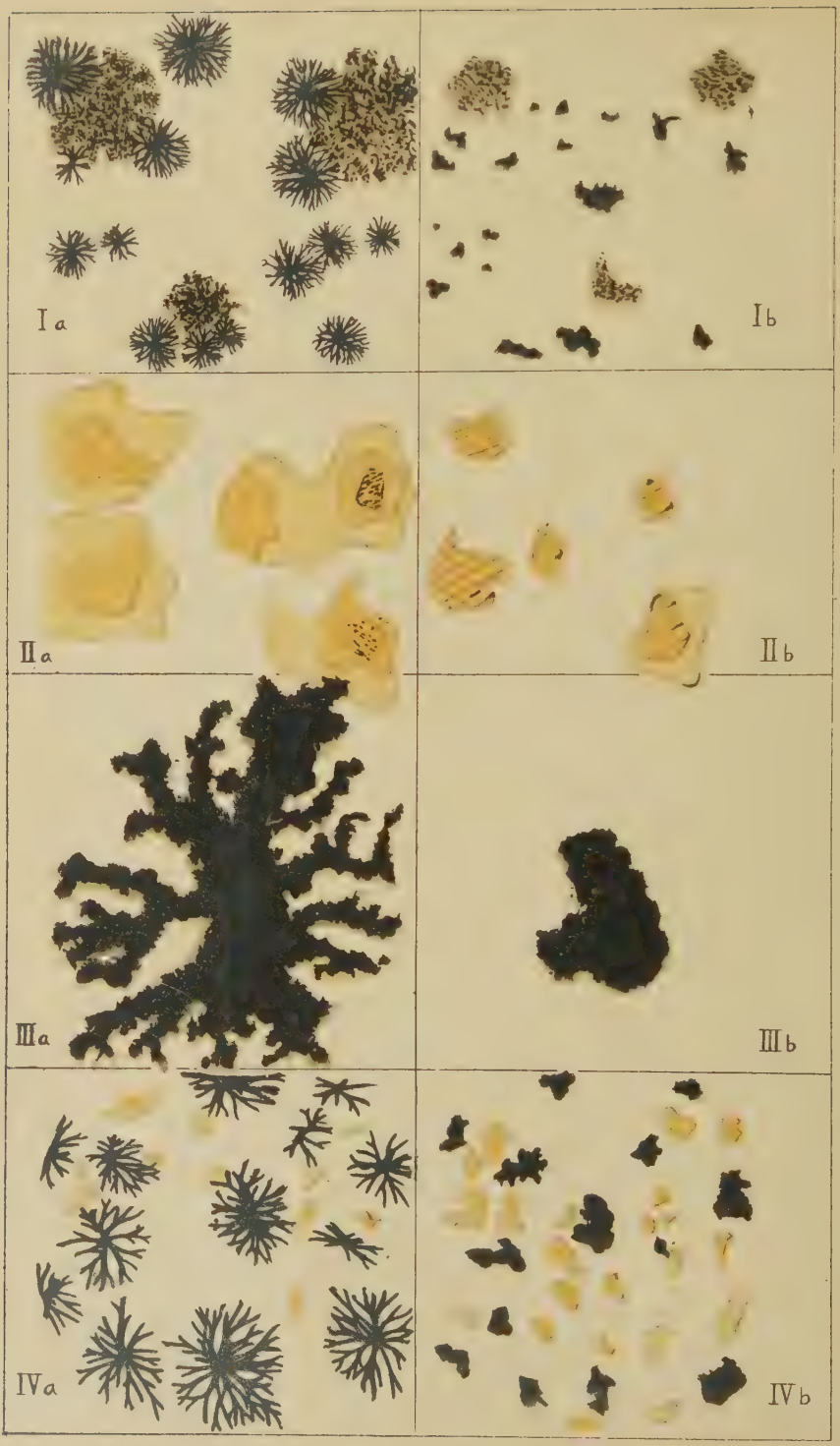
第八　硫化水素の定量

前記各種の試驗に於て、鹽酸を以て處理せるものは、硫化水素の發生、直ちに完了する事を知り得たるを以て、細碎せる魚肉一〇瓦乃至二〇瓦を以て、水素を通しつゝ稀鹽酸を滴加し、熱して硫化水素を發生せしめ、其瓦斯を苛性加里に吸收せしめて、硫化加里に變じ、臭素水にて之を酸化し、鹽酸にて酸性と爲し、炭酸瓦斯を通しつゝ加熱し、過剩の臭素を驅逐し、其液に鹽化バリウムを加へ、硫酸を沈澱せしめ、硫酸バリウムとして定量す、或は苛性加里及臭素に代うるに、過酸化水素を用ひたり。

原肉百分中稀鹽酸にて發生する硫化水素量

鰻	○・一三七	鮪	○・一二七
鯖	○・○九六	鰺	○・○九二
鯉	○・七八七	アイナメ	○・○八三
鰯	○・○五九	鯉肝臟	○・○三八
鹽鱈	○・○三七	乾貝	○・○三四

定性的反應に依るに鹽酸は、直ちに硫化水素發生を完了せしむるが如くなれども之に反して、其發生量


Ia
Ib
IIa
IIb
IIIa
IIIb
IVa
IVb

二、無水アルコホール、石炭酸水、稀鹽酸等の作用に依りて、硫化物を揮發す、然れども全部の揮發性硫化物を、發生するにあらずして鹽酸の外は續て反復加熱するか或は新たに藥液を加ふる時は、其發生を繼續す。

藥液は其濃度に關係を有し、無水アルコホールの六〇%以下或は石炭酸の四%以下は發生力を缺くを見る。

三、硫化加里の少量を加ふる時は、明かに硫化物の發生を促進す。

四、肉の浸出液は煮沸に依りて、微かに硫化物を發生す、之れ可溶蛋白質中に、硫化物の存在するを證す。

五、一般に魚肉は、自家消化の進行中に、揮發性硫化物を發生す、而して消化後に於ても、加熱に依りて微量の反應を示す、然れども自家消化に依りて其發生機能の損せらるゝは事實なるが如し。

六、乾温は濕温よりも硫化物の發生迅速なり。

七、卵白に藥液を加ふるも、硫化物發生は痕跡に過ぎず、然れども之を沸煮する場合、若しく沸煮したる後、藥液を加ふる時は、當然硫化物を發生す。

八、魚肉に含まる硫化物にして、鹽酸と共に熱して揮發する量は鰻、鮪、鯖、鰺等最も多く定性的反應に大約一致するが如し。而して魚類十種の平均に於ける、硫化水素發生量は、〇・〇八%なり。

魚類の色彩感覺

大橋祐之助

一、序
二、研究史抄觀
三、一般使用器具
四、向光性と色彩の撰擇
五、比較法試驗
六、體色順應法試驗
七、結論提要
八、參照文書(略)

一、序

生活と環象との關係を少しでも知り度い私には、稚鮭が放流されると直に河水と同色になると袖山千尋君の御話を聽いた時、同じ澤山の現象と共に指嗾されて、先づ此問題を把つたのである。稚鮭は順應の本能より周圍の色彩或は其の光度を認識し對應的變化を呈したのであるか、或は其の體色は單に理化學

第五圖版說明

附　圖（カメラにて輪廓をとりたる寫生）

Ia　淡墨色、紅色、淡藍色水底に飼養したる鯉魚より其の鱗片を拔去りたる後直に開展する黑色色素胞。（注意　點線色のものは淡墨色にして濃墨樹枝狀のものより內方にあり）

Ib　Ia に去熱したる（近似的に）光線をあてたる後色素胞の收縮したる圖。（注意　前に同じ）

IIa　鯉の鱗片上にある橙黃色色素胞に上記の光線を與へたる時開展したるもの。（注意　輪廓は內方程濃色なり）

IIb　IIa の鱗に光線を與へざる以前收縮するもの。（注意　前に同じ）

IIIa　鯉鱗を拔き去りたる直後其の黑色色素胞の開展したるもの。

IIIb　IIIa に上記の光線を與へたる時收縮したるもの

IVa　同樣光線を與へざる前と IVb 與へたる後と全體の色彩の調子の差異を示す。（注意輪廓のみなるは橙黃色と知られたし）

Zolotnitzki(1901) 供餌法で食餌である Cheironomus（赤色）と白、綠、黃、赤色の毛糸を比較させたるに、動物は赤色糸を採り白色及綠色は顧ず幾分黃色の前に踟躕するのを認た。Washburn 及び Benthey (1908) 兩氏は Bateson 氏の彩色瓦の代りに、二個の解剖鑷子（ピンセット）を採り、護謨で一方には赤色小棒を附し、一方には綠色小棒を具へ、圓形水槽を二分する木製衝立より、同じく木製の腕木によりて水中に懸垂した。初め食餌は常に赤色鑷子に置かれ、屢時綠色と交換された。位置及び方向による食餌の判別を阻止する爲に魚族は同回數丈け、水槽の各部屋に面して誘導された。或は兩鑷子に食餌を附さない場合もあつた、或は食餌の嗅氣を阻止する爲に、鑷子護謨を換へたりして四拾回試驗した。然るに魚族は必ず第一に先づ此の赤色鑷子に走るのであつた。光度による判別作用の可能性を刪除する爲に、食餌鑷子よりも明るい種々な赤色を使用した。然し魚族は同樣に綠色と赤色とを判別する事が能きた。後綠色鑷子に食餌を附する事によりて、以前の習慣を全然破壞する事が能きたのである。」使用魚は Semotilus atrumaculatus である。

Reighard (1908)氏は Lutianus griseus (Gray snapper) で判別試驗を行つた。使用した食餌は着色した Atherina である。藍色と白色とでは白色を撰擇した、然るに藍色對明赤色及び藍色對暗赤色又藍色對黃色の試驗では、常に藍色を撰擇した。又 Cassiopea を附して赤色餌を好く識別する事が能きたのである。第一期に於て觀察する處は、單に色調のみに注意して色彩に伴ふ其の光度を仔細に點見しなかつた事で

的影響に支配されたのであらふか。不敏な私がとつた疑問は先づそれであつた。然し色彩に對しても、眼科の問題に對しても無知である自分には、餘りの暴擧であるかもしれないことを恐れてゐる。同時に種々な事情に掣肘された裝置の不完全と、時日の不充分な爲とで、思ふ幾分をも未だ爲し得なかつた事を殘念に思ふてゐる。(この仕事は本年の春—夏にかけて試みたもので更に追躡したいと思つてゐる)隨つて第一に、此に述べる事は極めて豫備的のものであることを承知して戴かなくてはならぬ。私の仕事に入る前に、過古の研究史に一瞥を與へたい。

二、研究史抄觀

此の方面の研究は從來可成多數にある。次に其の概觀を述べやうと思ふ。第一に之を便宜上三期に區分する。

第一期　——1909

Gruber (1884) 此の以前にも研究が在つたかもしれない、然し不幸にして私の眼に觸れる機會がなかつた。氏は二種の魚類に就て色彩の判別試驗を行ふたが、確乎たる結果は得られなかつた。次で Bateson (1884) 氏は彩色された瓦片を以て供餌法で判別試驗を行つた。白色淡藍色は容易に識別されたが、藍色暗赤色は認識するに困難である事を知つた。則ち比較的に高光度のものが低光度のものより識別され易き事を觀察したのである。

Hess, c. (1910) 直に Bauer 氏の研究を反覆し「明に其等の魚族も吾人が研究したる者と同様なり、隨つて其關係は全色色盲の人間と視覺上同性質である」と言ひ、「Bauer氏が提唱する一切の結果」を否定したる之に對して、

Bauer (1910) は新に前説を尚ほ主張した。然し特殊の注意を集む可きものはなかつた。

第三期 1911——

序幕を經た第三期は Frisch, v. の出現を待つて、彼の Hess 氏との目覺しき論戰となつた。前代にない聰明と注意とが研究に喚召され、問題は複雜に、然し明瞭になつたのである。次に兩氏の提唱する要點を述べやふと思ふ。

一、Hess 氏の研究

一、分極色光に對する魚族の反應——「半時間以上暗瞑裡に放置した幼魚を水槽に入れ、槽壁に分極光を投射させる。壁は分極單色光を部分に應して受ける。幼魚は直に黃綠乃至綠色の間に翕走し、數秒間にして、此所に集合する。黃色光の所にて既に其の數を減じ、黃赤色の所にて急激に減じ赤色光の處にては殆ど存在しない。全然居ない時もある。原赤色光（ウルトウラロオト）の部分も亦同樣である。短波長の方向にも幼魚の數は減するけれども、長波長の方向よりは緩和である。綠藍色乃至藍色の間に於ても、尚ほ少數は存在し、漸次黃色に向つて減じて行く。」又「三稜體（プリズム）の前面にある凸大レンズを動す事によりて二三糎左方に

ある。勿論 Washburn, Bentley 兩氏の如きは、決して其を等閑視したのではなかつた、然しHess氏の所謂連續的變化を光度の檢證に使用しなかつた事や、光度の比較に際して赤色と綠色とを使用した事は其の不充分であつた一原因をなしてをる、寧ろ各色と、各度合を異にした灰色とを比較する方が適當であつたのである。

第二期　1909——1911

此の時期は第三期の前驅であつて、勿論區別する必要が其程緊要であるのではない、唯だ Bauer 氏の研究が主なるもので、此に對する Hess 氏の論難が對照されてゐる。H氏に就ては概括的に次項で述べるとして、B氏の提唱を序述する。氏の研究には心理的な香をもつ處で此の第二期が特徵をもつてゐる。Bauer (1910) 氏は Charax puntazzo, Atherina hepsetus L, Box salpa c.v., Mugie sp. 等に於て、分極色光及び色硝子に對する識別試驗を行ひ「順應によりて常に種々なる分極色光及び色硝子を判別した」と主張し前年 Hess 氏が唱導した現象則ち魚族は暗瞑に順應したる時或は全色色盲なる人間の如き反應を呈するとした事を否定し Hess 氏の觀察したる現象は、唯だ暗瞑に順應した魚族にのみ見得べしと說いた加之照明に順應したる魚族は光度を辨別する許でなく、色調を判別する、則ち Charax 及び Atherina は赤色を嫌惡懼慄し、Box は藍色を嗜好する性質ありとしたのである。此の立脚點より氏は魚族に色彩感覺の存在を肯定したのである。

差異が存在する時も、注意しないのである。」

之等の理由よりして氏は魚族に色彩感覺の缺除せる事を主張したのである。眼科の學者である氏の研究は、斯の方面に於る何れのものよりも自稱される如くに「科學的」である。元來氏一人を外にして悉く魚族の色彩感覺を肯定してをる。然し氏の提唱を根抵より覆すものは未だ決して現れてをらない。氏の過程が根本的に誤謬でない限り——而して左様な事はあるまい——卓然として其の主張は犯されてをらないのである。私は次に氏の論義者である Frisch, v. 氏の要領を畧記しやう。

二、Frisch, v. の研究

體色の順應による研究——氏の數多の研究に於て、氏が獨自の立脚地は則ち此の研究である。着色された底面を有する水槽に飼養する時魚族の體色は其の底色と對應的に變化する。則ち順應作用で、魚族は其の底色を辨別する能力、——色彩感覺を有する者であると說くのである。最近彼の生殖期に於ける魚體の着色現象を採りて氏の主張を確定せんとした。生殖期に於ける所謂婚禮衣（ホッホツアイトクライド）の相互認識を前提とした提唱である。之の研究に關しては Hess 氏も研究し氏は F 氏の Pfrille の順應反應を否定した。然し之の否定をまた F 氏は否定してをる。其の F 氏の主張には幾分の眞理を含むでをる。然し交互に否定し合ふ論證は、時、所其他種々な條件及び魚族の差異等を考量して水掛論になる恐がなくもない。で其の詳細を玆には畧す。唯だ最も肯定的であり得べき部分を少しく說かうと思ふ。それは彼の生殖期に於る體色變

分極光線を移動すれば、數秒間に魚族は左方に移動し、大體に平行運動を起し、綠色光に集るのである。又分極光を反對に移動すれば、魚族も亦反轉し綠色部に集合する。」氏は此の現象を追求し「數量的」研究を確立する事に努め遂に「問題の海水及び淡水魚に於て分極光中最照點は黃綠乃至綠色間である。此の點から長波長にかけて急激に光度を減じ、既に黃色部に於て明瞭に減少する。黃赤色及び赤色光は極めて僅少なる光度を有するに過ぎない。短波長の方向に、同樣減少するも、長波長の方向に於ける如く急激でない。」之に因りて見れば魚族の「分極光間の光度曲線は全色色盲の人間の眼に特徵である性質を呈示してをる。」以上說きたる所より氏は魚族は各光度に於ける全色色盲者の如く、或は極めて微弱なる光度に於て暗瞑順應（スコトピツシエ）したる健全者の如き關係を有する事を主張したのである。

二、比較法による研究——則ち薰陶された色彩指色を他の色彩（無色或は有色の地色）と比較させ、其の識別の存否を見る方法で、此に二種類ある。序述を簡畧する爲と、其の第二法——氏が最も力說する所——は私が試みた仕事（五）に凡そ其の大部分を採用した爲に、氏の研究の過程は此處に省畧し、（茲に凡そ其の大部分と言つたのは、私にとつて全部を採用する事は却つて、不便なる事を感じた故、それを都合よく改造したのである。其の思想は氏自身のものである。）單に氏の結論を紹介するに止めてをく。「無色にした時の光度が異る時恰も色彩を辨別する如く、魚族は屢々指色を注視する。反之光度の差異極めて微弱なる時或は又全然皆無なる時殆ど又は全然指色體に注意しない。吾人の眼には尙ほ明に色彩上の

い理である。然るに、

一、婚禮衣現象を呈する魚族にして夜間放卵する多數の者がある。彼等にとつて其の艶麗なる晴衣も何等の役に立たない。日沒前相從躡して、夜間迄分離せざる事を保證せざる限り、上說の意味に於て全く無意味である。

二、分極光に對する水の吸收度は極めて異るもので、一例を示す前頁の表を見れば明である。隨つて比較的淺き所に於ても空中にて我等が觀察する如き鮮彩を呈するものでなく。魚體上の長波長色は著しく短波長化され、又極めて暗色を呈し他の色彩と區別し難くなる事は疑ふ餘地もなく、又丑氏が氏の裝置によりても立證した處である。然るに八十米の海底に於て尙ほ此の晴衣象現を呈する魚族のある事は這般の意味に於て此の現象は無意味たらざるを得ない。

三、假令全然色盲でないにしても、光線の全量が微弱である(前表)水中に於て眼は暗瞑順應(スコツトピツシユ)を呈してをれば、分極光の光度曲線は著しく其の頂點を短波長部に移動し例へばD黃色光の光度の如き衝立を去る一呎のアミル、アセテエトの燈火の $\frac{1}{1325}$ に減少してをる。隨て(二)と同樣に、吾人が空中で觀察する如き體色其の儘を水中で觀る事は不可能である。又よく知られてる。

四、Purkinje の現象が作用するならば、低光度にある水中では愈々赤色光は藍色光に對して微弱なる光度を呈すべきものであり隨つて、多く長波長色を呈する晴衣色は、同樣に吾人が見る樣なものでない筈で

化の問題である。

之に關して又H氏は盛に駁論を求る。其の要點は、第一に果して魚族は生殖期に所謂其の婚禮衣を以て相互認識し撰擇するや否やである。之の前提が否定されゝば之の引證は問題を闡明する助と毫もならな

深サ米	赤	橙黄	綠	藍綠	藍	藍菫
1	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	3.7	2.5	250	250	450	866
10	2.7	2.0	166	166	437	800
20	0.03	1.2	5.8	21	277	666
50	0.0021	0.032	2.2	2.5	201	200
75	——	0.008	0.75	2.2	25.6	100
100	——	0.001	0.03	0.033	5.5	10
200	——	——	0.004	0.01	0.04	1.
500	——	——	0.0016	0.004	0.004	0.1
1000	——	——	——	0.0003	0.0001	0.003
1500	——	——	——	——	——	(0.00001)

1 米の水層に在る光の量を1000としたるとき光の減少度を示す

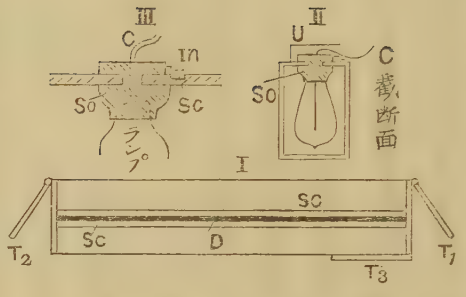
深サ米	赤 680—610	橙黄 620—585	綠 570—515	藍綠 545—586	藍 475—420	藍菫 435—400
1	700	1200	1200	1200	1440	1500
5	2.5	3.	300	300	648	1300
10	1.89	2.4	200	200	630	1200
20	0.027	1.5	7	25.2	400	1000
50	0.0015	0.041	2.7	3.	290	300
75	——	0.0104	0.9	2.7	37	150
100	——	0.0012	0.036	0.04	8.	15
200	——	——	0.005	0.013	0.06	1.5
500	——	——	0.002	0.005	0.006	0.15
1000	——	——	——	0.0004	0.002	0.005
1500	——	——	——	——	——	(0.0002)

秒米燭にて測定したる各層光線の量

深サ米	赤	橙黄	綠	藍綠	藍	藍菫
1	96.7	165.7	165.7	165.7	198.9	207.3
5	0.98	1.18	117.3	117.3	254.0	508.8
10	0.84	1.06	89.64	89.64	282.3	537.1
20	0.018	1.05	4.68	17.26	279.91	697.2
50	0.0025	0.069	4.53	5.04	486.0	504.0
75	——	0.054	4.73	14.20	193.6	787.5
100	——	0.0052	1.56	1.73	346.2	650.8
200	——	——	3.18	8.06	37.16	952.0
500	——	——	12.27	30.63	30.80	920.3
1000	——	——	——	74.60	37.31	888.1
1500	——	——	——	——	——	(1000.0)

各層に於ける各分極光の總和を 1000 としたる時
各分極光の量を示す

圖に示す如く匣の上面に溝Dがある、此の溝を自由に動く電燈窩(ソケット)SoはIIIの如く裝置される。之に指針Inがあり、匣の上面に盛られたる尺度(糎)Scを指してをる。指針は電球窩の匣外部中央を占むる故常に電球の位置を示してをる。$T_1T_2T_3$凡て扉で、T_3は左右に開く戸である。溝から光線の漏洩を防ぐ爲に上被蓋Uが置かれる、然し電線Cの爲に全然光線を阻止する事は能きない（不完全な一點である）内部は凡て黑色羅紗紙で點布されてゐる。故に暗室内に於て任意の光度を$T_1T_2T_3$面に送る事が能き、其の光度を他の光に交渉される恐が少い（漏洩する少量を除いて、然し之れも調整し難い事もないのである）隨つて比較上極めて便利である。



燈火匣（平面）

二色衝立

極めて簡單なもので單に二枚の硝子を使用して其の間に液體を支へる樣に製られた物に過ぎない。硝子板の間隔は約一糎である。

三色素

分極光を使用する事が能きない爲め、又簡單に高い光度を使用しやうとした爲め、（主な原因は前者）任

ある。Purkinje 現象の魚族に於ける有無は、私は試る時日を未だ有たなかつた。但しF氏は之を肯定し、H氏は之を否定してゐた。之の點から見ればF氏は却て晴衣説を否定する樣にならないかと考へられる。

以上は此の問題の研究史の一抄觀に過ぎない。私は之に基いて研究の方法を少くとも三個に類別した。目次に擧げた四乃至六である。以下少しく之を略述しやふ。

其の前に何れの場合にも使用された一般用具の概略を説明する。

三　一般使用器具

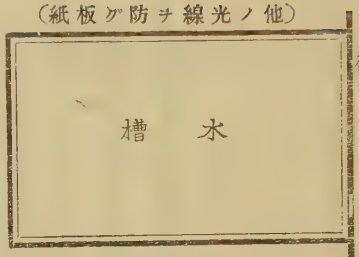
第一に殘念な事は種々な事情に支配されて何れも私が希望する物には遙に遠いもの許であつた。然し其れより外に道がなかつたのである。

一、燈火匡。二、色衝立。三、色素。四、電球及び電光調節器

一　燈火匡

使用したのは二箇れも一米許の細長い箱である。實驗をする者が一人である事と素人の自分が大工にならなければならない事とが先づ第一に之を規定して了つた。然し不完全を承知すれば可成に使用されたのである。

魚にては其程に顯ではないが、決して觀察するに困難ではなかつた。それは闇（スコトピッシエ）、明（フオトピッシエ）何れに順應した者にも觀られる現象である、但し照明順應の魚は消燈後先づ反對に水槽内の最暗部に集り、然る後漸次に光口に接近して來る。



此の實驗中觀察者は點燈中は左眼を閉ち右眼を開いて觀察處理し、消燈したるときは左眼を以て觀察し右眼は閉鎖する。之れにより明暗何れに順應したるときも明瞭に魚群の行動を知り、また對應的順應を魚群と共に受けることも出來る。

二、色彩の撰擇判別

之の場合には衝立に光口を左右二箇所に設ける。光口の幅は尺度を有する引戸裝置によりて廣狹調節される。

藍色衝立と赤色衝立とを用ひて、色彩に對する彼等の反應を觀た一例を擧げるに止めてをく、蓋し何れの場合も全く同樣であつた故である。

藍色光を（燈火匡に點火して）先づ水槽に送る、魚群は漸次光口に集合する。次で之を消燈し吏りに、赤色光を投射する。同樣に魚群は赤色光口に近く集る。（集ると云ふ意味は漸的に分布される事である。）次で兩色光を消燈し、暗黑（スコトピッシエ）順應にし、同時に兩色光を點火する。今藍色光の方に集るとする。此の時藍

意の色光を得るに色素の水溶液を使用した。目的は單色光を得る事であるが單色の程度を測定する便宜を得なかつた爲め單に分光器を以て一糎の使用水溶液を觀察して可成的に液を濃くし（隨つて液は暗くなつた）近似的に決定したに過ぎないのである。勿論指示に隨つて爲すべき藥品もなく、單色光を通す色硝子もなかつた窮策に過ぎない。然し分光器（之れも勿論不充分なものに相違ない）に因つて幾度も見た處から可成近い物だとは比較的に言ふ事も能きやう。制肘されて使用した六色赤橙黄綠藍菫の內菫は全然單色光でない。以下略說する爲に其の主なる者赤（カアミンとサフラニン）藍（メチレンブラウとメチレングリユン）との實驗を述べる。

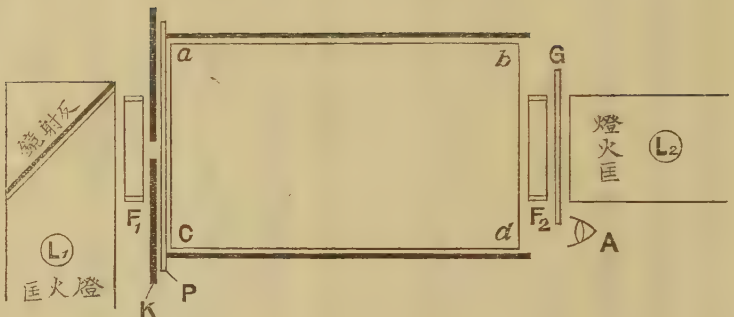
四　電球及び電光調節器

電球は松田製タングステンの各燭光。電光調節器は燈火匡を補助する目的に使用したもので Dim-a-lite (WirtElectric Specialty Co. Philadelphia, U.S.A.) で小さな抵抗？電球（ソッケット）窩の一種である。

四　向光性と色彩の撰擇

一、向光性

色彩の撰擇辨判を觀察する前に、順序として用魚の光線に對する性質の向背を見る必要がある。所謂一乃至三才の金魚及び孵化し終つた許りの幼魚に就て觀察するに、彼等は凡ての色に向光性を呈した。最も著しいのは最後の者で衝立を移動し光口を移動するにつれて幼魚群は活潑に移動した。一、二、三、年



も毎日之に慣らした後である。着色餌を水槽に入れる時に金魚(二才)は競ふて之を追ふ。赤色に慣した者は殆ど凡て赤色餌をとり、藍色餌と混淆して投入する時も誤つて之を食する者を除いて彼等は決して混同する事なく赤色餌に走せる。青色餌飼養の者も亦全く同樣である。(Washburn, Bentley)

如斯くに薫陶された金魚をとりて此の試驗水槽 abcd に入れる。實驗は向光性同樣凡て暗室内で行はれる。

第一、——L_2を或點に保ちて點燈し水槽を照しac壁近くに常用餌を落す、魚群は平素の如く鮮に反應して之を競食する。之の時突如或る點に保たれたるL_1を點燈する。上述した通り光線は鏡に反射して常用餌と同色の色素液F_1を透過し常用餌と約ぼ同大同形を隙Sを通りてケントの白面Pに其の映像を現す。魚群中の或者は、恐らく之を發見したる第一人者である金魚は鮮に之に游泳し來て之を採らんとして硝子壁を吻で搗く。二三度搗きたる後其の捕捉し得ざることを知りて徐に去る。金魚が其の食餌に非るを知りて、之を顧慮しなくなる記憶は可成

色光の電球を移動して水槽壁より遠退け、反之赤色光の電球を之に接近せしめ。赤色光を藍色光よりも強くすれば（或は電光調節器によりて之を爲す）魚群は藍色光口を離れて赤色光口に移動する。向光性試驗と同樣に、孵化し終つた許の幼魚は最も著しく反應する。年と共に此の反應は何れも緩和される傾がある。

要之向光性は何れの色に對しても肯定され、色彩の撰擇は色彩その物則ち色調に基くものでなく、光度の強弱に因る事が觀察されたのである。隨つて此の金魚に於ては Bauer 氏が力說した赤色嫌懼の現象を認める事は不可能であつた。

五　比較法試驗

水槽 abcd の ab cd 兩壁は厚紙にて被れ側光線を防く ab 壁に接してケント紙 P あり、其の外部に厚紙 K あり、K には常用食餌と同形同大なる隙 S を其の下部に設ける。F_1 F_2 各々色衝立。電燈 L_1 より出でたる光線は反射鏡にて垂直に轉向し F_1 を透過し S を洩出して、着色されたる餌形を P の白色面に落す。にA眼を置きて眺れば、P 面に之を觀察する事が能る。電燈 L_2 より發する光線は曇硝子 G を透過し、F_2 を經て水槽中を照し、正面なる白色ケント紙 P の面は最も明になる。L_2 の位置種類によりて P 面は連續的に明暗度を變化する。

着色餌には米飯を每時約同大に切片となし色素にはサフラニン、及びメチレンブラウを使用し、半歲以上

見色彩辨別と感ずる彼等の反應行動は、實は其の對照の色彩でなくして(單に色彩てあるとしたならば、鮮明になつた時彼等は更に明瞭に反應しなければならない。彼等に向光性が肯定されてをる限りは)所謂全色色盲者が呈する如き對照の灰白色度換言すれば光線の強弱、光度に關係するものであらふ。於之彼等の色彩感覺——嚴密に言へば色調感覺——の缺除が提唱されるのである。

六　體色順應試驗

第一、長期試驗

着色底を有する水槽に魚類を飼養する時魚類は底色と對應的に體色を變化する。蓋し順應的本能の然らしむる處で、隨つて彼等に其の底色を認識する能力の存在せざるべからずと Frisch, v. 氏は說かれるのである。

私も其の眞疑を知る爲に、先づしふうきん(墨色)と稱する金魚で長時的試驗を一方に試みた、水槽を黑色羅紗紙にて全く被ひ色衝立を使用して用水を全體着色した。(之の試驗も澤山に行ふ事が能きなかつた。之れ丈でも面白い事を知る事が能る、然し種々な方法で全體的に進むで見樣としたことに由來してをる)結果は赤色光に棲息したる魚は全體菫色光(之を使用したのは寧ろ惡かつたので——全然單色光でない故——メチレン藍の方が更に適當であつた)棲息魚よりも赤色化し、之に比して後者は淡藍色を帶んでゐた。然し此の淡藍色と金魚本來の色彩とは殆ど區別し難い程度のものであつて、原色と稱しても誤る

鋭敏のものである、隨つて私は一日に一回僅に實驗を行ふたのである。一回に同じ事を五分乃至十分毎に數度反覆する。

第二、――魚類は極めて明瞭に色彩を辨別する樣に想はれる。然し次てL_2を舊位置に放置しL_1を鏡面より遠退せしめ、Sの光度を減少し餌形を底色（Pの照度に源因する灰白色程度）よりも暗くする時魚群は之を辨別し得ずして、單にP面に沿ふて求食的游泳を續けるに過ぎぬ。

第三、――L_1を鏡面に接近せしめ、餌形Sを極めて鮮にする時則ち餌形は第一の場合よりもAにある私の眼には鮮明に識別し得るにも拘らず第二の場合と同樣に金魚は其の存在に沒交渉に求食的游泳を續けてゐる。

第四、――Lを定着しL_2を水槽壁に接近させる時、（第二と相對的に同じ結果である。）魚群は同樣に不認識に終る。

第五、――第四の場合に、L_2を逆行させ、水槽壁より遠退させる、相對的結果は第三と同樣餌形を底色より鮮明ならしめる。然も魚群は其を辨別せず徒に游泳するに過ぎない。

時日に制限されて（次で反覆續行しやうとしてゐる）實驗の回數を充分に、又金魚の數を滿足に使用する事が能きなかつたけれども、實驗毎に、使用した金魚に於ては、如斯き關係を示したのである。假りに、結論を下すとしたならば、彼等には色彩を識別する能力が缺乏してをるのではあるまいか。所謂一

普西亞藍で染め、之の上に水槽を裝置した。白色底の水槽に長く飼養し、順應作用の豫備檢査を經たる鯉魚の同色同大なるものを八種の水槽に二尾宛入れる。豫備檢査と云つたのは黑白順應試驗の事で、黑鯉をとり黑底水槽に暫時止め、次て白色底水槽に移せば鯉は直に其の體色を變化し、鮮に白色化する、則ち著しく灰色になる。若し白色底より黑色底に移せば全然反對に鯉魚は黑色になる。之の現象は瞬間に開始されて、三十秒程には全部終了するのである。極めて長く一方に飼育したる時も半時乃至一時間に於て全く順應的變化を生ずる。之に因りて使用鯉の反應能力の有無を檢證するのである。八種の水槽に飼れたる鯉は直に其の順應變化を惹起し悉く其の底色に近邇してくる。次で其の各水槽間に鯉魚の交換を行へば、又彼等は直に新條件に適應したる變化を呈するのである。

赤色底の鯉は赤色化し、墨色底の鯉は墨色化し藍色も亦幾分藍色化する傾がある。之の現象を見て直にまた Frisch, v. 氏の說を確定すると考へるのは少しく早計である。試に彼の淡洋紅底及び淡藍底に飼はれたる鯉魚をとりて、或る灰色底に飼はれたる者に比較するに、其の差別の極めて微弱である事を容易に認め得るのである。然らば其の灰色は彼等と其の刺激價値を同じくするものではあるまいか。果して其が眞實であるならば却つて色調感覺の存在は否定に終らなければならぬ。之の幾分の疑問を更に確定する爲に、最後の實驗に赴いたのである。然し終極に近く前之等相互に變色したる鯉の色素を試に檢鏡しやふと思ふ。それは何を我等に告るであらふか？

程である。最初は一週間目に金魚を比較した、勿論此の變化は更に迅速に起るものである。但し他に目的もあり其の程度の過程を見たかつたのであつた。然し言ふ丈のものを未た有つてはをらない。唯だ一例として約三ケ月飼養した兩種の金魚の測線器上鱗片（全體二十七枚）の有する黑色色素胞の平均數の比を觀るに赤色魚對藍色魚(假に斯樣呼ぶ)に於て36對54であり、赤色色素胞に付ては15對9である。之を前脊面部の鱗片で任意に、然し對應的に撰擇したもので見ると46對91.後者に於ては16.5對9.5である。則ち赤色魚に於ては黑色胞を減少し赤色胞は反て增加してをり。藍色魚に於ては全然反對である。(增減と云ふ字は對照的に使用した辭で、上記の如く個體その者に付ての絕對的增減を知る時日を有たなかつたのである。)之の爲に、魚體の色調は一方赤色に傾き、他方黑色を（之亦對照的に）呈するに至つたと考へる事が能る。

之の試驗に於ては Friedl, v. 氏の說を確定する觀がある、然し之は最後の試驗を持つて評價されなければならない。

第二、底色試驗

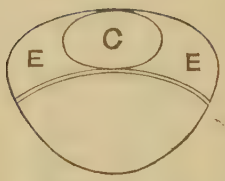
試驗を續行する間に、しふうきんよりも黑色鯉の反應の鮮明なる事を知つた爲に、次には主として眞鯉の三四寸(二才)の者を使用した。

圓形水槽の底面と同大なるケント紙に墨色を眞黑より淡墨まで四段に染め、又同紙を濃淡二種洋紅(クリムソンレキ)及び

然し之れは更に追求する必要がある。

又既に述べた様に、其の眼を被蔽しても體色は黑變する。夕方黄昏れ初めると體色は著しく黑變する。次て抉眼したる體色は急激に、然後漸次に黑變して行く。之等の事實と對照して、興味ある事は、拔取りたる鱗片が直に、非常なる勢を以て黑變する事である。赤色鯉或は灰白色の者水中にて其の鱗片を去り直に顯微鏡にて觀察すればアミイバ狀に擴張して行く黑色素胞を見る事は容易である。今擴張する色素胞に去熱した（勿論可能的に）光線を與へる時其の擴張は停止され次で、收縮し初める、光線の强烈なる程、收縮作用を容易に起す事が能る。

色素胞の收縮し了りたる鱗片と擴張したる物とを比ぶれば（附圖I）其の體色の色調に影響する程度を明にすることが能る。又試に其の一色素胞をとりて擴張收縮兩時に於る面積上の差異を呈示すれば愈々之を確證されるのである。（附圖III）



主體を離れた刹那の鱗片が呈する變色上の反應が亦光度と云ふ立脚點から見た體色の順應作用に類似してをる事を少しく知つた。此の際一度收縮した色素胞を光線を暗くしても擴張させる事は能きなかつた然し既に反應力を失ふたものと考へられる節もある。先に擴張した時與へた顯微鏡の强い反射光線が及ぼさなかつた一部Eは舊態を持して尙ほ擴張してをる。然し之に强い反射光線を與へても、般に收縮させる事は同樣

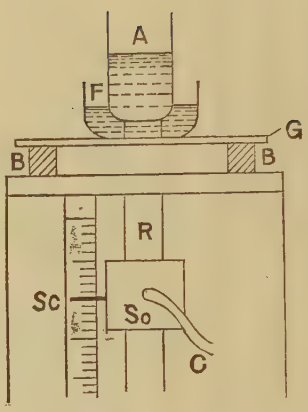
第三、鱗片の色彩と其の色素細胞

既に長時試驗の時觀た樣に、黑色魚に於ては、黑色色素胞は赤色魚に於るよりも多數であり且つ擴大してをる。然し其の時は水槽より金魚を取出すや直に煮沸せる熱湯中に投れ（Frisch. 氏の敎示によつたものである）固定したる後觀察した爲に、其の擴大程度及び模樣を見る事は不可能であつた。蓋し色素胞は極めて收縮し隨つて原形を存しないのである。故に此時は各鯉魚を捕捉すると同時に、手早く其の鱗片を去り、用意したる顯微鏡の下で觀るのである。然し此の事は極めて迅速なる事を必要とするもので鯉は捕捉時其の眼を被れた丈で黑變し初める者である、（則ち鱗片の色彩を變化する）故に可成水槽内にて其の眼を蔽被することなく行はれなければならぬ。

黑鯉に於ても、其の體色を成す色彩は黑色及び橙黃色なる二種の色素細胞で、（後者が内方にある）其の相對的消長によりて體色亦變化を呈するのである。

今試驗した黑色鯉（黑色底水槽に飼養したる者）の鱗を見るに其の黑色素胞は極めて擴大し附圖（Ta Na）爲に他の橙色素胞は被蔽されてをるのを直に認める。又赤色鯉（黑色鯉の赤變したる者）に於ては全く之に反し、黑色素胞は收縮し、爲に内部に存在する橙色素胞が一面に表明され、隨つて全體の調子が橙色を呈するのである。（附圖VI）反之藍色底に飼養された鯉に、何等藍色の色素を檢定することが能きなかつた。一見少しく藍色を帶ぶる色素を觀たる時も、要之黑色素胞の内部に存在する者に過ぎなかつたのである

底面を各々、赤色、藍色に彩られる。今各内槽に魚を入れ、暫時觀察すれば明に赤色底槽の魚は赤色化し藍色底槽の魚は藍色化（此の場合も前と同樣原色と藍色との差は極めて氣分的のものである）し、兩者を對稱すれば其の差異は、顯著である。此の事は宛然第一の長期試驗を更に確定する觀がある。然し次で赤色匡の燈火を下降するか、藍色燈を上昇するか、（實際には電光調節器を以て補ふのである）結局藍色底の光度を赤色底よりも强烈にする。勿論兩者共に赤藍各色を私の眼には明示してをる。少時すれば魚族は其の反應を完



匡
火
燈

成し、藍色上の魚類は赤色に赤色底上の魚族は藍色化する。此の現象は鯉、和金、しふうきん何れに於ても著しく觀察される。電燈の相對位置を變化して舊位置に復すれば、魚族は直に又舊色則ち赤色底上にて赤色に、藍色底にて藍色化するのである。種々調節して赤色藍色各光の刺衝能力を約同値にする事も能る此の場合底色の光度は著しく相近邇してをる事を知るのである。（勿論各色素液の光線吸收度は異つてをる。隨つて匡上の尺度にて同位置に電球窩を置きても同じ光度を呈する事は能きない）之の試驗の思想が誤謬でない限り、私は之等魚族の體色が其の水槽底色の色調に對應し變化するのでなく、其の底色の光度に順應し變化する事を觀取したのである。然らざれば赤色底に於て魚族は常に赤色

に不可能である。之の事に對應させて考へると反應力失墜の思想も或は可能ではあるまいか。

反之て橙色素胞は全然正反對な方向に働いてゐる。同樣にして檢鏡するに、光線を強くする時に擴張する傾向を有てをり、暗くする時に收縮する傾がある。然し私は不幸にして黑色素胞程明晳に認める事は能きなかつた。（附圖II）

要之に主體を離れた鱗片上の色素胞の光線に對する現象は、光度を立脚點とする體色の順應變化に類似或は一致してゐた事を述べるに止めてをく。

第四、底色試驗　二、

既に述べて來た樣に、金魚、鯉にて一見彼等は水槽の底色を認識し、順應的に之に對應變化する樣に想はれる、然し其の認識作用は色調そのものでなく單に其の色調に隨伴する明暗度である證據を少しく得たのである。之を更に明解し得る爲に之の試驗を行ふたのである。

燈火匡を縱に使用して、其の上に臺Bを置き之を曇硝子Gにて被ひ、二重の圓形水槽を之の上に圖の如く排置した。外槽Fには其の下底に色素液を入れる。內槽Aは則ち試驗すべき魚（鯉、和金、しふうきん）の水槽である。A內の水は其の溫度を變化せざる（上昇せざる）樣に置換される。Scは尺度R溝Soは電球窩外部C電線。

如斯き裝置を二個對置し、一方の外槽に赤色液、他方に藍色液を入れる。匡に點火すれば、A槽は其の

三、比較法及び體色順應法による試驗の結果魚族（使用したる魚と云ふ意味）が呈示する色彩の認識現象は外觀的のものであつて、色調に隨伴する光度則ち其の色調を除去したる色彩の明暗度の辨別である事を顯證したのである、隨つて Frisch 氏と反對に彼等に色彩感覺の缺除を肯定する豫備的な一附言を得たのである。

でなければならぬ。隨つて體色の變化は事實であるけれども、其の現象が魚族の色調辨識の能力を直接證明するものでなく、却つて其は色彩の光度に由來する事を誤る一助となつたのである。則ち色彩—色調—感覺の缺除を告げるのである。（各底色と灰白則ち明暗度と比較する事は未だ學れなかつた、此は又次に申上る事とする）

結論提要

以上試みた極めて不完全な裝置の實驗より得た豫備的結果を便宜上綜合すれば、

一、金魚は將に孵化したる者より三才（約六寸位の者雌雄）に至る迄で、凡て向光性を呈示した、其の內最幼者は最も敏感で雄は雌よりも寧ろ敏感であるらしく想はれる。又向光性は六種（赤橙黃綠藍菫の色光に對して凡て肯定された。明暗何れの順應者（フオトヒツシュ　スートビツシュ）に對しても又肯定された。然し後者にありては、水槽燈を消した瞬間水中に投射される光線に對して幾分春光的對度を持してをる。然し純春光性とする事も能きなかつた

二、色彩に對する心理的反應の有無は（Bauer 氏の提唱）一に於ける赤色光に對する常正な向光反應から觀る事が能きなかつた。然し更に向光性を利用して色彩の撰擇を行はしめた結果によれば、彼等の撰擇は色彩の色調によるものでなく、其の光度に因る事を知つたのである。私は Bauer 氏の赤色嫌惡の事實を認る事が能きなかつた。

(乙)、最高最低寒暖計を使用し其極度の狀態を示さしむるもの。(最高最低寒暖計法)

(丙)、特殊の構造を有する採水器を使用し其器内の水をして永く其温度を變化せしめざるもの。(絕緣採水器法)

(丁)、顚倒裝置を使用し顚倒の際に於て其温度を示す丈の水銀の量を切離し、其後外圍に温度の變化ありても此部分には及さざらしむるもの。(顚倒寒暖計法)

精確なる結果を得んには寒暖計の精良なるものを選ぶこと最も必要なり。寒暖計の良否は管の原料たる硝子と製作者の技巧に困つて定まる。硝子は變化なきもの、膨脹系數の一定せるものならざるべからず。エナ硝子 16^{III} ($\beta=.00000802$)及び 59^{III} ($.0000057$) は常に使用せらるゝものなり。獨の Richter (Lehrter strasse 30, Berlin) 英の Negretti Zambra 最も有名なり。後者よりは容易に製品を得ること可能なれど、前者は茅屋に住する名工唯一人の手にて製造すること故、注文するも容易に是れを得ること不可能にて注文者の努力を要す。然れども其製作品は勿論優良無比其名世界的に知らる。寒暖計の「讀み」を明確ならしむるには一度の目盛區間を少なくとも七乃至八ミ、メと爲すを要す。且つ全長も餘り長くなすこと不可能にて先つ三三セ、メ位となすこと普通なり。從て觀測の際に現はるゝ温度に應して適宜の温度區間に分ち其區間丈の分を有する數本の寒暖計に分たさるべからず。次に記すもの、如き多く使用さるゝものなり。

-2^{0} – 16^{0}; -2^{0} – 27^{0}; 4 – 20^{0}; 10^{0} – 26^{0}; 12^{0} – 30^{0};

講話

海洋學講話（承前）

原　十太

四、温度の觀測

海水の温度觀測は海洋學的觀測事項の中最も重要なるものにして觀測の際注意を要すること極めて大切なるものなり。豫察的の結果を得る爲めには或は注意の度及び精確の度を多少減ずるも可ならんが結論を得んとするが如き際の要求には極めて周到の注意を要す。殊に大切なるは海洋の一區域に於て各種の水層の排列を究め、或は比重の差によりて海水の運動を論せんとする場合の如き是れなり。故に此の如き際には出來得る限り萬般の事項に注意せざるべからず。

觀測の方法には、(一)水銀を使用する寒暖計、(二)電氣抵抗の變化に依るもの、或は(三)液躰の膨脹に依るものあれど、海上に於て最も普通に用らるゝは、第一の如く普通寒暖計に依る方法にして、此中にも次の如く數法あり。

(甲)、周圍の温度と平均するまでに極めて緩徐たらしむるもの。(緩徐寒暖計法)

零下二度——二七度　十分の一　四一、〇〇〇—四四、〇〇〇

一四度——三〇度（零點表示アリ）　四四——四七、〇〇〇

零下二度——三〇度　同　同上

（甲）緩徐寒暖計法　寒暖計の水銀球の部分を樹脂、蠟ヱボナイトの如き熱の不傳導物質にて被包し、是れを深く海底に沈め、長時間其儘に放置す。此間に徐々と精密に外圍の温度と平均するに至る。後に是れを水面上に引上ぐるも容易に變化を來さず、氣温其他の影響を受くることなく、沈降點の温度を其儘に表示す。此方法は燈臺船などにて毎日一定時に於ける温度の觀測に用ゆるには至て便宜なり昔時サウシウルの地中海沿岸にて試みし法も此類なり。

（乙）最高最低寒暖計法　此法は「チャレンジャー」號探檢の際に用ひられしものにて探海用寒暖計と云ふものなり。寒暖計の幹部をU字形に曲げ其中央の部に水銀あり兩端及球の部分はクレオソートの酒精溶液にて充たす。水銀と此液の兩境界には鋼鐵線の標目を藏む。此標目は上方にのみ動き、下降せんとする際には管壁に妨られ保留するを以て水銀の最高位若くは最低位を其儘に記し置くことを得べし。此法に依れば温度を適應せしむるに六乃至二〇分を要し、又温度の排列は深度に從ひて漸次に下降すること必要なり。若し深き層に於てよりも其上層に低温度の水あれば是れを引上ぐる際に變化を受け深き層にての温度を正しく記さゞるべく、反て途中にての最低温度の場所の温度を表すべし。故に其

又一度の間は是れを十分するか或は五分す。それぞれ所要に應じ、製作者に指定の上注文すべし。今便宜の爲め左にリヒター製の寒暖計の種類と其價格を記し置かん。

（イ）表面用寒暖計

二度乃至二五度	十分の一（度盛）	九、五〇（仍校（クロー子））—一〇、〇〇
二度——三〇度	同	一〇、〇〇—一〇、五〇
二度——三六度	同	一〇、五〇—一一、〇〇

（ロ）ベッターソンナンセン式採水器用寒暖計

零下二度乃至一六度	十分の一	一八、五〇—二一、〇〇
四度——二〇度（零點表示アリ）	同	同上
一〇度——二六度	同	二〇、五〇—二三、〇〇
一二度——三〇度	同	同上
零下二度——二五度	五分の一	同上

（ハ）顛倒寒暖計（副寒暖計共）

零下二度乃至一六度	十分の一	四一、〇〇—四四、〇〇
零下二度——二〇度	同	同上

讀者は參考せらるべし。此器の欠點とすべき事は斷熱的冷却（アディアバティッククーリング）のあることなり即ち採水器及其内部の水は深き水層の下には强大なる壓力を受け居り其時に一定の温度に居るもの、壓力の少なき水面上に持來せず壓力去るを以て膨脹し、熱を失ひ、水の温度は降下し寒暖計の示度變化する故、それ丈の誤りを更正せざれば最初の温度を知ることを得ず。其計算も水のみなれば比較的正しきものを得べけれど、採水器を構成する固體の部分多きを以て其作用を究むるには推測的の判斷を加へざるべからず。此點最も著しき欠點なり。更正數に關し今エックマン氏の研究の結果を記さば次の如し（採水器の各部の大さ等は本文記載のエリクソン製造の分を用ひて此更正數は算出さる）

斷熱的冷却の更正

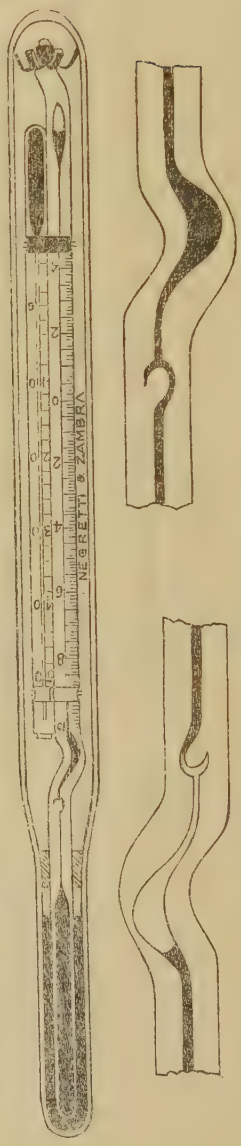
800 m	900 m	1000 m	1100 m	1200 m
0.04	0.05	0.05	0.06	.07
.05	.05	.06	.07	.08
.05	.06	.07	.08	.09
.06	.07	.08	.09	.10
.07	.08	.09	.10	.11
.07	.09	.10	.11	.12
.08	.09	.10	.11	.13
.09	.10	.11	.12	.14
.09	.11	.12	.13	.14
.10	.11	.12	.14	.15
.10	.12	.13	.15	.16
.11	.12	.14	.15	.17
.12	.13	.15	.16	.18
.12	.14	.15	.17	.19
.13	.14	.16	.18	.19
.13	.15	.17	.18	.20
.14	.15	.17	.19	.21
.14	.16	.18	.20	.22
.15	.17	.19	.20	.22
.15	.17	.19	.21	.23
.16	.18	.20	.22	.24
.16	.18	.20	.22	.25
.17	.19	.21	.23	.25

結果は時に誤謬あるを免れず。海洋に於ては實際水温の排列複雜にして、加かも此の如き點は研究上興味深き處なることを記臆せざるべからず。

（丙）絕緣採水器法　此種の採水器中現今標準として使用せらるゝものはPettersson-Nansen式採水器なり。製造者はL. M. Ericsson & Comp. Stockholm. にて價格は二五〇クローネなり此器の主要部は圓筒部にて高さ三〇セ、メ直徑一一セ、メ外壁は眞鍮にて其表面を「エボナイト」にて被包す、內部には又三重の圓筒あり「セルロイド」及眞鍮より成る、各圓筒には空間あり水を以て充さるべし。此圓筒の上下兩蓋を同しく少し宛距たる四圓盤にて「ゴム」、「エボナイト」及眞鍮より成る。此器を鋼索に連續せしめ所要の深さに降下せしむ。其際には上下の蓋は中央の圓筒より離れ居り、水は自由に通過す。今落錘（メッセンジャー）を送れば巧なる裝置に依り、先つ上蓋が降り次に中央圓筒降下し下蓋の上に定着す。此處にて最內部の小圓筒中には四四〇立方セ、メの水を嚴重に保留す。此部は前述の如く五重の壁にて裹まる即ち圓部より外に順次にセルロイド、眞鍮、セルロイド、眞鍮、眞鍮、エボナイトの壁あり。加之間々には水あり四重の被包躰となる。最初に上蓋に寒暖計を挿入し置けば採水器閉鎖後引上けたる時暫時は中央部の水の最初の温度を示す。實驗によれば十五分を經過するも漸く〇・〇二度を變ずるのみなれば觀測の際には毫も不都合なし。尙器の構造の說明及其熱の傳導に關する研究はConseil Permanent International pour e'exploration de la Mer, Publications de Circonstance No. 23 にV. Walfrid Ekman 氏の論文あれば精細の點を知らんする

とせざるべからず。

（丁）顚倒寒暖計法　顚倒寒暖計の考案は已に一八四三年 Aimé に依つて用られたるものにて後英の Negretti and Zambra に製作し數次の改良を經て現今は一九一二年式と云ふもの販賣され居り其効果充分なり。尙同一の構造を有するもの、佛の Chabaud 瑞典の Knudsen 獨の Richter あり。就中リヒター製世に最も賞せらる勿論前記英の分も極めて良好にして少しも不都合を感せしことなし。



何れも水銀糸の切離する毛細管の部分の製作に注意を要し必らず常に同一の點に於て離れざるべからず。此寒暖計に於ては壓力の影響より示度の降下なきを以て、充分深き場所にも差支なく使用さるべし。唯更正を要するは深層に於ける温度と水面上に引上げ示度を讀む際器械の温度とが著しく差違ある時なり。此目的の爲め主の寒暖計の他に副小寒暖計を添へ二個共强壓に耐ゆる一個の硝子管内に藏む。顚倒後の温度の變化に對して主寒暖計の示度が變ずるを以て此數即ち更正數なり。今T を主寒暖計の示度 t は副寒暖計の示度V は主寒暖計の零點以下水銀球の容積を幹部の目盛の度にて相當せしめて表はす。K

水及採水器の

採取したる水の温度	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m
−2°	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
−1°	.01	.01	.02	.02	.03	.03	.04
0°	.01	.01	.02	.02	.03	.04	.05
1°	.01	.01	.02	.03	.04	.04	.05
2°	.01	.02	.02	.03	.04	.05	.06
3°	.01	.02	.03	.03	.04	.05	.06
4°	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
5°	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
6°	.01	.02	.03	.04	.06	.07	.08
7°	.01	.02	.04	.05	.06	.07	.09
8°	.01	.03	.04	.05	.06	.08	.09
9°	.01	.03	.04	.05	.07	.08	.10
10°	.01	.03	.04	.06	.07	.09	.10
11°	.01	.03	.04	.06	.07	.09	.10
12°	.02	.03	.05	.06	.08	.09	.11
13°	.02	.03	.05	.06	.08	.10	.11
14°	.02	.03	.05	.07	.08	.10	.12
15°	.02	.03	.05	.07	.09	.10	.12
16°	.02	.04	.05	.07	.09	.11	.13
17°	.02	.04	.06	.07	.09	.11	.13
18°	.02	.04	.06	.08	.10	.12	.14
19°	.02	.04	.06	.08	.10	.12	.14
20°	.02	.04	.06	.08	.10	.12	.14

此表の使用法は例へは一二〇〇米の深さより採水したる時寒暖計が五度を示さば〇・一四を加へ五・一四

（二）正弦曲線圖

（イ）、海圖の上に水面又は各層の平均温度、平均最高温度、平均最低温度、最高最低の極差等を所要に應じそれ〳〵同温度の點を連結したるもの各種の同温度線なり。是れは普通の方法なれば別に説明を要せざるべし又坐標を撰び y 軸の温度を取り x 軸に地理上の點を取れば水平分布の狀態を知り得べく、若し x 軸に時間を取れば時節に關する變化の有樣を知ることを得べし。又 x 軸に温度を取り y 軸に深度を取れば垂直分布の狀態を知り得べし。且つ挿間法（インターポレーション）に依り觀測温度以外の分も推知することを得べし。

（ロ）、立躰的曲線圖、是れは Thermo-Isopleth 曲線圖と稱し時間、空間及温度の三次の量を一平面圖に表はすものなり此法最初の考案は已に一八四三年 M.L. Lalanne に出てしものにて已に七十餘年前なれど海洋學に使用せしは極めて近年に屬す。先づ y 軸には時間例へば月次、x 軸には地理上の點例へば經度又は緯度を取り此二量に相對する位置に温度を記入し置き然る後同一の温度點を連結して等温線を畫くべし次に一例を轉載して説明を試みん。

此圖は Leith-Hamburg 間一九〇五年一月より十二月に至る狀態なり。是れよりして次の如き事項を知り得べし。(Second Report-North Sea Fisheries Investigations 1904-1905 p.174)

一、同温線の規則正しく並行する處は。蘇、獨の間變化の差少なき時を示す、即ち五、六、十月の三月は即ち此狀態なり。

を主寒暖計の原料たる硝子の立躰的膨張係數とすれば其更正數Kは次の如くなること明白なり

$$K=(V\times T)(T-t)\cdot\mu$$

V及硝子の種類は各寒暖計に記號あり。該種類の硝子のμは充分に調査せられ一定し居るもの故容易に計算し得べし普通の分はエナ硝子16IIIにてμは1/6300なり。今Vは93°とし示度Tは六、八六にて讀みたる際副寒暖計t一二、四なれば

$$K=\frac{(93^{\circ}+6.86)(6.86-12.4)}{6300}=-0.09\qquad 6.86-0.09=6.77$$

故に正しき示度は六、七七なり。常用の寒暖計に對し。T−tをY軸に取りV+TをX軸に取りとしKの種々の値の曲線圖を製作し置かば隨時に直ちに更正數を求むることを得べし。

五　温度觀測の結果を表示する法

温度觀測の結果を巧みに表示すれば一目して種々の現象の眞相を容易に窺ひ得べきを以て此處に其重要にして興味あるものを記述せん。

（イ）普通の曲線圖及同温線圖

（ロ）立躰的曲線圖

（ハ）函數式

開することを得べし。

$$\varphi(t)=A_0+\sum_{i=1}^{i=\infty}A_i sin.\frac{2i\pi t}{T}+\sum_{i=1}^{i=\infty}B_i cos\frac{2i\pi t}{T}$$

A及Bは常数なりTは周期にて此場合は十二月なりtは時間にて毎月十五日を選べば順次月次の時となるiは整数にて一より8まで至るφ(t)を即ち隨時tに於ての温度なり尙解し易く記さば次の如し

$$\varphi(t)=y=A_0+A_1sin\theta+A_2sin2\theta+A_3sin3\theta+\cdots\cdots$$
$$+B_1cos\theta+B_2cos2\theta+B_3cos3\theta+\cdots\cdots$$

前式の$\frac{2\pi}{T}t$はθなり。此式中の$A_0A_1A_2\cdots\cdots B_1B_2B_3\cdots\cdots$等を最小自乘法を用ひて算出することを得べし。一旦此常数を各地に於て算出すれば一ケ年中如何なる時に於ても該時に相當すべき温度を推知し得べし。若し又精密の度を遞減して滿足する場合には前記の展開の最初の三項に止むることを得べし即ち

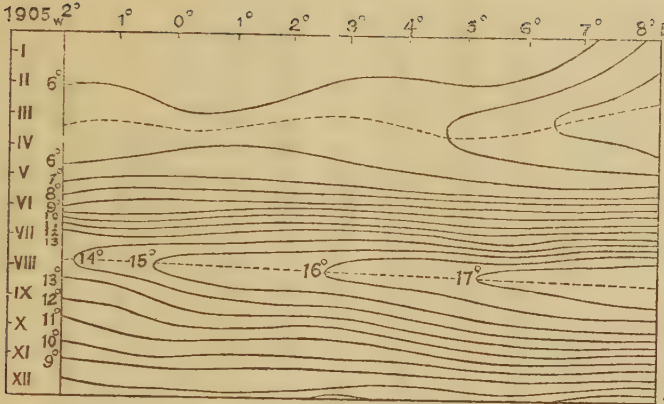
$$\varphi(t)=y=A_0+A_1sin\theta+B_1cos\theta.$$

今 $P_1=(A_1^2+B_1^2)^{\frac{1}{2}}$; $tan\varepsilon_1=\frac{B_1}{A_1}$ とすれば

$$y=A_0+P_1sin(\theta+\varepsilon_1)$$

なる簡單なる式となる。此式の定数の意味はA₀は一ケ年の平均温度、P₁は最高最低兩極の較差εを位相即ち計算の始期を定むるものなり

今一例として大正元年相模油壺の温度の觀測を此式にて表示する順序を記述し其方法の説明とせん。



二、二月及七月は蘇國と獨國との間に差著し、即ち二月は獨岸は温度低く、七月は是れに反して蘇國の方遙かに温度低し、又最高最低の極の較差は蘇國にありては、最低六度最高一三度其差七度なり。獨國にありては、最低四度最高一七度其差一三度にて、較差は遙かに蘇國海岸より多大なり。

三、冬季の最低及夏季の最高に近き時季に於ては其變化は徐々たり。春と秋に於ては變化急速なる事は同温線の密接の程度にて知るを得べし。

四、温度の下降する割合は上昇する際に於てよりも徐々たり。

五、同温線の頂點を連結すれば最低最高の極温度の出現する時季の各點に於ての狀態を知り得べし。此線は東西に傾斜し最低獨國には早く三月なるが蘇國にては遲れて四月なり。最高は蘇國には早く現はれ七月中旬にて獨國には遲れて八月初旬なり。

（八）函數式　一定の觀測點に於て連續的に觀測し其結果を各月毎に平均し其中旬に於ける温度とす、此量は一年を周期として變化する量なるを以て Fourier 定理に依り常數を加へたる正弦及餘弦の函數に展

月	n		b	bn	c	cn
	f	$\frac{2\pi}{T}t$	$\sin\frac{2\pi}{T}t$	$f\sin\frac{2\pi}{T}t$	$\cos\frac{2\pi}{T}t$	$f\cos\frac{2\pi}{T}t$
1	13.9	0°	0	0.	.1	13.9
2	14.1	30°	.5	7.06	.866	12.3
3	13.2	60°	.866	11.40	.5	6.6
4	15.6	90°	.1	15.64	0	0
5	18.3	120°	.866	15.8	−.5	9.15
6	21.4	150°	.5	10.72	−.866	18.4
7	24.3	180°	0.	0	−.1	−24.3
8	26.8	210°	−.5	−13.4	−.866	−23.2
9	22.7	240°	−.866	−20.7	−.5	−11.35
10	20.8	270°	−1.	−20.8	0	0
11	18.6	300°	−.866	−16.1	.5	−9.3
12	17.3	330°	−.5	−8.65	.866	−15.0

$[n]=227.$ $[bn]=-19.1$ $[cn]=-22.8$

$a=18.6$ $\beta=-3.2$ $\gamma=-3.8$

$A_0=a=18.9$ $\tan\varepsilon=\frac{\gamma}{\beta}=\frac{3.8}{3.2}=1.19$

$P_1=\sqrt{\beta^2+\gamma^2}$ $f(t)=y=18.9\pm4.96\sin(\theta+50^0)$

$\beta^2=10.2$

$\gamma^2=14.4$

$\beta^2+\gamma^2=24.6$

$\log(\beta^2+\gamma^2)=1.392$

$\frac{1}{2}\log(\beta^2+\gamma^2)=0.696$

$P_1=\pm4.69$

觀測したる毎日の温度より得たる毎月の平均温度次の如し

一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
一三、九	一四、一	一三、二	一五、六	一八、三	二一、三	二四、三	二六、八	二三、七	二〇、八	一八、六	一七、三

了解し易からんため前記式中の定數に對し今普通に使用する最小自乘法の符號を使用すれば

$$y = n\,;\ A_0 = \alpha\,;\ A_1 = \beta\,;\ B_1 = \gamma\,;\ \sin\theta = b\,;\ \cos\theta = C$$

とすれば標準（ノルマル）方程式

$$[aa]\alpha + [ab]\beta + [ac]\gamma = [an]$$
$$[ab]\alpha + [bb]\beta + [bc]\gamma = [bn]$$
$$[ac]\alpha + [bc]\beta + [cc]\gamma = [cn]$$

現在の場合に於ては此式中簡單なるものゝ多し即ち $\alpha = 1\,;\ [aa] = 12\,;\ [nb] = 0\,;\ [ac] = 0\,;\ [bc] = 0\,;\ [bb] = 6\,;\ [cc] = 6.$ なることは容易に知り得べく從て前式は

$$12\alpha = [n] \qquad 6\beta = [ba] \qquad 6\gamma = [cn]$$

從て $\alpha = \dfrac{[n]}{12}\,;\ \beta = \dfrac{[bn]}{6}\,;\ \gamma = \dfrac{[cn]}{6}$ となる

其計算の順序を左に記す、$\dfrac{2\pi}{T}t$ は時を示し毎月十五日に當る、T を十二月とし t は一より十二に至る數なり

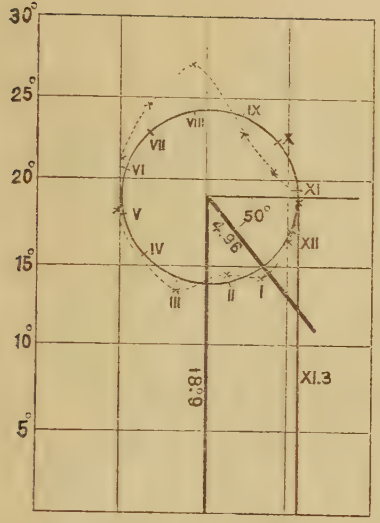
度を示す。次に圓心を通り平行したる線を畫き該線が x 軸に圓周を切りたる點の中右方の一點を記すべし、更に該點に於ての半徑の下方に角をなす直線を圓心より畫き圓周を切りたる點を記すべし。此點は一月十五日とし順次に圓周を十二等分すれば毎月十五日に相當する位置となるを以て最高最低兩極の温度及平均温度の表はる時日を一目に知り得べく、隨時の時日に於ける温度は先づ其時日に相當する位置を求め其點より y 軸に平行に引けば其 y の價が即ち求むる温度なり。挿圖に於ては十一月三日の温度を指示す。今是れを實際の觀測と比較するため各月次點に於て觀測の價を入れ是れを連續すれば圖中の點線の如きものとなる。此曲線と正圓との一致せざる事を計算に入れたる項の數少なく近似的なると今一つは一ヶ年丈の價にては不規則にて年中の變化も簡單に表示し得ざるに因る。若し多年の平均數を用ひ此の如き圖を各地に於て製作し置かば其變化の狀態を知るに誠に一目瞭然たらしむることを得ん。

即ち結果は

$$y=18.9+4.96\sin(\theta+50^{\circ})$$

にて年平均温度は一八、九　極差四、九六　最高温度二三、八六最低温度一三、九四にて最高は八月五日に相當し最低は二月二十五日に相當す。其中間隨時の月日例へば十一月三日なれば　$\theta+50^{\circ}=338^{\circ}$　なる故

$18.9+4.96\times0.3780=20.76$　二〇、七六なることを知り得べし。此例は唯一ヶ年のみの觀測に基きたるものなるが故不充分なるが若し多年の觀測の結果を平均したる價を以て計算せば實際の狀態に餘程にまで一致するに至るべし尙又單に最初の數項に止めず多くの項を計算に入るれば一層其近似の度を進むべし。



（二）　正弦曲線圖、是れは前法の結果を尙一目瞭然たらしむる爲め圖に畫きたるものなり。先づ矩坐標 x y 兩軸線を畫き、x 軸上適宜の點に於て y 軸に並行線即ち垂直線を立つ、次に前法にて得たる A_0 の價丈の長さに切り、其點を中心として P_1 丈の長さを半徑とし圓を畫くべし。此圓は節單に前式の性質を充分に表はし得るものなり。先づ圓心の高さ y は一ヶ年の平均温度を表はし、圓の半徑は最高最低兩極の差を表はし圓周中最高點は最高温度、最低點は最低温

生殖時期と外界との關係及び生殖の方法等を考察せるが就中特筆すべき結果は營養生長の期間と細胞の大さとの關係之なり。即ち二十七種の Spirogyra に就て其大さ、生育期間の水の平均温度、成熟期を比較するに其生育の日數は

$$M = \frac{c}{at}$$

なる式を以て表はすべく M は其日數 c は恆數 a は比面積（細胞の全面積と體積との比）t は生育期間の平均温度とす。而して恆數は 6.5 なるを以て aM = 65 にて表はすべし。例へば Spirogyra tenuissima は平均十二×百二十 μ の大さを有し三月一日に發芽するとすれば其生殖は四月なり而して其期間の平均温度は 5°c にて此面積は〇・三五〇なれば $M = \frac{65}{at} = \frac{65}{0.350 \times 5} = 37$ 三十七日即ち四月初旬なるが如く S. ellipsosporn は百四十×二百五十 μ の大さを有し七月に至りて熟するを以て其平均温度を十二度とすれば $M = \frac{65}{0.036 \times 12} = 150$ 即ち三月一日より百五十日目なる七月下旬なるが如し。

次に生殖と水の濃度との關係なるが從來の實驗に徴するに一般藻類は水の濃度の濃厚となるに從ひ有性生殖を行ふものにして天然にありては池沼の水が蒸發し其水量減少したる際に行はるべき筈なるに著者の驗せるイリノイス地方にては一般に池沼の水量過多なるに及んで有性胞子を見、其水量減少するに及んで稀となるの事實あるは甚だ矛盾せるが如きも著者が數年間に拂りて水の結氷點の測定により其濃度を比較せるに水量過多なる時期に其濃度の著しく濃厚なることを見たり。之れ即ち雨水が溶解性物質其他の物質を齎せる結果に他ならず。之に反して地下水又は泉水の注入する池沼にありては減水期に其濃度甚だ濃厚なるを見るべし。而して濃度が生殖作用を促進せしむる原因として滲透壓の變化となす說と營養物の蓄積なりとなすものと兩說あるが著者は前說の甚だ根據なきを指摘せり。即ち池水の滲透壓力は藻類の細胞液の滲透壓に比し僅かに十分の一乃至百分の四なり。故に水の濃度が變ずるも其滲透壓の變化は細胞の膨壓に影響ありとも思はれずと云ふにあり。

（小南）

抄錄

淡水藻類の週期性に就て

Transeau, N. E., The Periodicity of fresh-water Algae. (Amer. Journ. of Bot. vol III. p. 121–133, 1916)

淡水藻類が週期的に池沼に現はるゝ現象は著明の事實なるが著者は數年間の研究の結果多くの藻類を發芽、營養生長、生殖、休眠の四期に基き六類に區別せり。

一、冬期生（Winter annuals）生長期は秋期に始まり池水の氷結するに至つて休止し之より盛に胞子を作り其最盛なるは三四月の頃にして有性胞子の如きは十一月より四月に至るまで絶えず形成せらる。游走子は營養體の強壯なる時に作られ不動胞子及び休眠胞子は其の衰ふるに至つて形成せらる。此部類に屬する藻類には十三種あり。

二、春期生（Spring annuals）營養體の活動は晩秋又は早春に始まり五月に至つて生長、生殖共に最高潮に達するもの。之に屬する種類十七種あり。

三、夏期生（Summer annuals）春季に發芽し生殖の最盛なるは七八月の頃にして晩春より早夏に掛け游走子の形成盛となり不動胞子は八九月に至り作らる。十種を算す。

四、秋期生（Autumn anauals）晩春生長を始め夏季愈々壯にして秋季に至り最盛なるものにして有性生殖は九、十月頃行はる。五種を擧ぐ。

五、多年生（Perennials）年々連續して繁殖するものにして生殖は時を選ばざれども五六月頃殊に盛なり。十種を數ふ。

六、單期性（Ephemerals）數日乃至數週日に其生涯を全うするものにして浮遊性のもの及び土壤に生育するものに多し。遊走子を以て繁殖するを常とすれども不適の狀況に遭遇する時は往々不動胞子及び休眠胞子を形成す。五種あり。

以上六類の藻類に就き其週期的出現の由て來る所を明にせんが爲め發芽の時期、營養生長の期限、

「チ」一種の糖を醱酵するもの。
Bacillus atratus, B. inolens.
「リ」糖類を醱酵せざるもの。
Bacillue inactivus, B. inertus.
(二)膠質不溶性バチルス類。
「イ」十二種の糖類中六種を醱酵するもの。
Bacillus olorinus
「ロ」四種の糖類を醱酵するもの。
Bacillus avenaceus
「ハ」三種の糖類を醱酵するもの。
Bacillus obsoletus
「ニ」一種のみを醱酵するもの。
Bacillus glaucus, B. dealbatus.
「ホ」醱酵能なきもの。
Bacillus macilentus, B. imperitus
(三)膠質溶解性ミクロコックス類。
「イ」六種の糖類を醱酵するもの。
micrococcus aureolatus
「ロ」四種の糖類を醱酵するもの。
micrococcus metachromaticus.
(四)膠質不溶解性ミクロコックス類。
「イ」九種の糖類を醱酵するもの。
micrococcus activissimus
「ロ」七種の糖類を醱酵するもの。
micrococcus spumaeformis, M. minusculus.
「ハ」四種の糖類を醱酵するもの。
micrococcus trepidans
(五)スピリルム類(何れも純粋培養し得ず)
Spirillum trypanosomoides, S. maritimum.
最後に四十三種の海水細菌に關する論文を列擧せり。(小南)

一新穿入藻に就て

Acton, E., On a new penetrating Algae.
(New Phytologist. vol. XV, p. 97, 1916)

著者はマリモを入れたるまゝ數年間實驗室に放置したる白色の陶器皿に穿入せる綠藻を發見し之をGomontia Aegagropilae と名けたり。本藻は介殻に穿入する綠藻類と密接の關係あるべきを以て左に其性質を抄錄すべし。

海水のバクテリテに關する研究

Coupin, Henri, Recherches sur les Bacteries de l' Eau de Meer.(Revue générale de Botanique. Tome XXVIII, 1916, p. 15, 45, 84, 116, 150.)

クーバン氏は海水のバクテリアを食鹽膠質培養基を用ひて通常の方法に依り分離し四十五種の新種を得一々之を記載したるものにして本論文の特色とするところは諸種の糖類に對する醱酵の有無如何を以て種類を識別せる點にあり。即ち水二五〇cc寒天五瓦食鹽六瓦の組成を有する培養基一〇〇に對し次に擧げたる十二種の糖類を約五乃至一〇の割合に混じ少量のリトマス液を加へたるものに種植し醱酵に伴ひ生ずる酸によりリトマスの赤變するや否やを驗するにあり。糖類として葡萄糖、果糖、ガラクトーゼ、蔗糖、麥芽糖、乳糖、澱粉、グリコーゲン、デキストリン、イヌリン、グリセリン、マンニットの十二種を用ひたり。

記載せる新種は次の如し。

（一）膠質溶解性バチルス類（Bacterium 及び Bacillus に入れたり）

「イ」十二種の糖類中其の八種を醱酵するもの。

Bacillus. Bonnieri, B. Fernandae, B. arbusculus,

「ロ」七種の糖類を醱酵するもの。

Bacillus Georgii.

「ハ」六種の糖類を醱酵するもの。

Bacilluslatus, B. tenellus, B. atramentosus.

「ニ」五種の糖類を醱酵するもの。

Bacillus brevis, B. fulvus, B. piger,

B. ruber-brunneus, B. Carantoni, B. Clavaldi.

「ホ」四種の糖類を醱酵するもの。

Bacillus lactescens, B. filamentosus, B. sordidus,

B. testaceus, B. melleus.

「ヘ」三種の糖類を醱酵するもの。

Bacillus candicans, B. monosaccharidophilus,

B. stellatus, B. inodorus.

「ト」二種の糖類を醱酵するもの。

Bacillus glycogenophilus, B. pelliculus,

B. cognatus,B. rosaceus-niger.

「イ」炭水化物を加水分解する酵素類。多糖類澱粉、デキストリン及びラミナリンを加水分解するものあれども二糖類を分解するものなし。

「ロ」リパーゼ。中性脂肪に作用すれども低級脂肪酸のエステルに作用するものなし。

「ハ」プロテアーゼ。中性若くは亞爾加里性にて蛋白質を分解す。而してトリプシン性なるものとエレプシン性なるものと兩種あり。

「ニ」ヌクレアーゼ

「ホ」オキシダーゼ及びパーオキシダーゼ

「ヘ」カタラーゼ

(二)存在を證明し得ざりしもの。

「イ」セルラーゼ「ロ」チターゼ「ハ」マルターゼ

「ニ」ラクターゼ「ホ」スクラーゼ「ヘ」アミダーゼ

「ト」エステラーゼ。

(三)以上分離し得たる酵素と雖も其作用は甚だ緩慢なり。以上の結論に先ち著者は Arber (1901), Fischer (1905), Krefting. and Torup (1909), The doresco (1912), Spargo (1193), Bartholemew (1914), Atkins (1914), Duggar and Davis (1914), Reed (1915) 氏等の藻類の有する酵素に關する研究を紹介し次に綠藻類、褐藻類、紅藻類に含まるゝ貯藏物質の種類を數へ、藻類と窒素との關係を論じ、藻類の有せる粘質物の如何なるものなるかを闡し其生理的意義を說明し以て本實驗に入り前述の結論に達せるものなり。實驗材料として用ゐたる種類は Ulva lactuca (L.) Le Jolis, Enteromorpha intestinalis (L.) Link (以上綠藻類) Laminaria Agardhii Kjellm., Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis, Mesogloea divaricata (Ag.) Kütz., (以上褐藻類) Ceramium rubrum (Huds.) Ag., Agardhiella tenera (J.Ag.) Schmitz, Rhodymenia palmata (L.) Grev., Chondrus crispus (L.) Stack. (以上紅藻類) の九種なり。(小南)

眞珠及び眞珠形成に就て

Dr. Alverdes, Friedrich Über Perlenund Perlbildung (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 105. 1913.)

著者は先づ緒論に於て眞珠が古來より珍重せられ

此藻は皿の釉藥面下に穿入するを以て磨擦するも容易に取り去る事能はず故に研究甚だ困難なりしが幸にして其の皿に入れたるアリモの死細胞が同藻に被はれたるものあるを見出し其性質を明にするを得たるものなり。藻體は一列の細胞より成り二叉狀に分岐し釉藥面と素燒面との間に穿入し其の面に平行して放射狀に分布するを以て其狀恰も絲狀菌の聚落の如き觀を呈す其絲狀體の先端部を構成する幼細胞は何れも規則正しき圓筒形をなす。各細胞は一個の不規則形なる凹凸ある葉綠體を備へ數多の澱粉粒を含み一乃至六個の核を有す。繁殖は節間細胞若くは頂端細胞の分離に依るものにして頂端細胞の脫離せるものは休眠することなく直ちに發芽すれども節間細胞は多くは圓形となり厚膜を以て蔽はれ脫離の後休眠す。運動性ある胞子を認めざれども或る時期に之を形成するものゝ如し。細胞の大さ長さ十乃至十六μ幅八乃至十μなれど穿入せるものは長さ百十μに達すべく幅僅に二μに過ぎざるものあり。此藻に親緣を有し諸種の介殼に穿入するものに Gomontia, Tellamia, Foreliella の三屬を數ふるを得べし。而して Tellamia は藻體の形狀に依り他と區別すべく Foreliella と Gomontia とは別屬とするの價値なきものなれば Gomontia に屬する穿入藻類に五種を算す。

即ち Gomontia polyrhiza Born. et Flah., G. perforans (Chodat) Acton, G. maxiana Chodat, G. Holdenii Collins, G. Aegagropilae Acton. 之なり。（小南）

海藻に於ける酵素の作用

Davis, A. R.— Enzyme Action in the marine Algae. (Ann. mo. Bot. Gard., vol. 2, p. 771—836.)

藻類の代射物質又は貯藏物質に關する研究は甚だ多けれども是等の物質の變化に與かる酵素類の研究多からず。乃ち著者は諸種の海藻に就き其の新鮮なる材料及び乾燥品を用ひ、適當なる方法に依り、其の體内に含まるゝ酵素を驗し次の結果を得たり。

（一）存在の確實なる酵素は左の如し。

ユボアは眞珠の成因に對しては胞子蟲類（Sporozoen）が大なる作用をなすものでイガヒでは此の胞子蟲類によつて殺されたヂストマの周圍に眞珠が出來タイラギ類（Pinna nobilis）及びアコヤガヒでは胞子蟲類自身が眞珠の核になると云つて居る、併し此の外に彼は上記二種の貝類で內部に黃色體、粘液等があるを見又無核のものも多く見て居る、ジエームソンもイガヒでは寄生動物の外にある不明の粒狀物質を見た、併しアコヤガヒでは少しも寄生動物らしきものを見なかつた此處で彼は一般に眞珠の核としてはある塊狀物質があつてそのものを彼は通常の貝殼物質が病的に退化したものであると考へこれの存在によつて眞珠の形成が誘起されるゝものだと思つた彼は又外界から貝の體內に入り込んだ砂の如きものもある場合には眞珠の原因になるとした。

眞珠は元來眞珠囊（Perlsack）なる囊狀のものゝ中に生ずるのであるが此の眞珠囊の成因に關しては種々の意見が發表されたが多くの學者はこれが外套膜の表皮より出來て居ると云ふ事は一致して居る何んとなれば元來眞珠を組織せる物質は貝殼を作る四つの層（外層、稜柱層、眞珠層及び內層）と全く同じ層物質から作られて居るものである而して此等の層を分泌するのは外套膜の表皮細胞である故に眞珠を分泌する眞珠囊は外套膜の表皮より出來て居なければならぬと云ふのである、只ヘツスリングは外套膜の內部深く存在して非常に見出難い眞珠囊で包まれる眞珠があるが此れに際しては眞珠囊は中皮層細胞（Mesodermal zellen）より起るとして居る、ハイン（Hein）も同樣な眞珠囊の成因を他の眞珠で是認した又デユボアも眞珠囊は外皮層より導かるゝも稜柱層を作るに際しては中皮層よりの移動細胞（Wanderzellen）を區別して居る、そこで然らば眞珠囊が如何にして外套膜より作らるゝかと云ふ事に就てヘツスリングは內部に成生して來るもの（Einwucherung）と云ひヂアール、ヘルドマン、ホルネル等は外套膜表面の細胞が寄生蟲の侵入に際して內部に折り込まれるものと信じ併しヘルドマン、ホルネル等は猶或る場合には表皮細胞はある刺激を與ふる物質に對して內部に移動するものだと考へて居る、ブータン、ラツベル等は內部に陷入する（Einstülpung）ので出來るとして居るそして此の作用はブータンによれば外套膜と貝殼の間に寄生物がある事によつて行はれるとしラツベルによれば表皮細胞に於ける一つの黃色體の存在がこれを招致すると云ふて居る。

著者は研究材料として多くの貝類の眞珠を撰んだ則ち主もにカハシンジユガヒその外にはドブガヒ類（Anodonta cygnea L.）カタガヒ類（Unio pictorum L.）イガヒ類（Mytilus edulis L.）カキ類（Ostrea edulis L.）等である此等の新鮮なものから眞珠を他の組織と共に切取りツエンケルス液又はフレミング液で處理した、物體は5 μの厚さに切りアニリンワツサーサフラニンとワツサーブラウで染色した。著者は眞珠を分類して先づ第一に無核のものと第二に核は貝殼層の一つの層からなるもの

漸次人工的に之れを作出さんとする傾向が生じ來るに及んで眞珠に關する研究が非常に盛んになつた事より說起し次に Literaturübersicht なる題下で多くの學者の發表した論文を概括して論じて居る此れは今日迄の眞珠に關する研究の經路を大體窮ふ事が出來ると思ふから此處に抄錄する事とする。

眞珠の形成される原因に關しては之れ迄種々の意見が發表されて居るがその內にドウ、フイリツピ（De. Filippi）及びキユヘンマイスター（Küchenmeister）等によつて唱へられた寄生動物說（Parasitentheorie）と云ふのがある則ちドウフイブツピはラツコグニ海（Racocgni）で眞珠の最も多く取れる地方よりドブガヒ類（Anodonta cygnea L.）を取つてその中より蛆やヂストマを見出し又ある場合にはエキノストマム（吸虫類 Trematoda の一種）を發見したキユヘンマイスターは其の直ぐ後で淡水産の カハシンジユガヒ（Margaritiana margaritifera L.）の眞珠を研究して同樣に蛆を見た其後此の說はデユボア（Duvoie）がドブガヒの眞珠の多くのものでヂストマを見出したので確められたのである、併し乍ら多くの學者は此說に反對して居る則ちパーゲンステツヘル、モービユス、ヘツスリング、又後れてラツペル（Pagenstecher, Möbius, v. Hessling, Rubbel）等はドブガヒからもカハシンジユガヒからも寄生動物を見出さず併し彼等は眞珠の內部に種々の眞珠質でない他のものを見出した、パーゲンステツヘルは一部分此れを外界から來た物質であるとし一部分を粘液であると云つて居る特に注意すべき事には彼はある眞珠では核と云ふべきものはその痕跡をすら認め得ぬ樣なものを見たと云つて居る、ヘツスリングは多くの眞珠の核は同樣に貝の體內に入來つた外物であるが併し此の外に外套膜の全體に亘つて一樣に散在して居る黃色體（Gelbe Körnchen）と云ふものがあるがその黃色體の一つの周圍に眞珠層が形成される事もあると云つて居るモービユス、ラツペル等も共に眞珠に於て此の黃色體と云ふものを見出して殊に後者の如きはカハシンジユガヒの眞珠形成に關しては全然此の物質を是認すべきものだと思惟した。

之れに反して海産貝類の眞珠を研究した學者の意見は異なるものであつて此の方面では先づ第一に寄生動物說が充分確認せられて居るモービウスなども彼れは淡水産貝類の場合に於ける發見とは反對に海産貝類ではある節足動物の遺骸を見出したガーナー、ヂアール、ヘルドマン及びホルネル（Garner, Giard, Herdman, Hornell）等は一致した樣にイガヒ類（Mytilus）では眞珠の形成はヂストマに原因するものだと云ふ事を證明した此の外カハシンジユガヒではケラール、ヂアール、ヂギユエ、ヘルドマン、ホルネル等によつて眞珠の成因は繼蟲類（Cestoda）の幼蟲であると唱へられて居る。

然るにヂユボア、ジエームソン（Duvois, Jameson）等の如き最近の學者の意見は少し異るものであつて則ち海産貝類の眞珠が寄生動物に起因するのはある場合に於てのみであるとするのであるデ

れば寄生蟲や砂などが外套膜の表面から內部に侵入して來るそしてその爲めに周圍に囊が作られその囊の細胞から眞珠が作らるゝのだとして居る。著者は信ずるに眞珠の形成に關しては石英の塊若しくは寄生蟲などが外套膜の中に入り込むと云樣な事よりも眞珠質を分泌する表面細胞がそれ等の爲めに傷けられて囊の樣なものを作る樣に導かれると云ふ事の方が大切なのである、故に著者は手術的に傷をつけて此の結果を生するや否やを試驗した、則ちカハシンジユガヒの新鮮なものより外套膜の一枚の表皮の細邊を掻取り夫をリンゲル液と共に注射器で他の一枚の外套膜の緣に注射した、此の手術をした後直にしるしを付けて再び水中に投じた此れは一九一二年十月十六日に行つてそれを同年十月三十日同年十一月二十六日及び翌年正月二十二日に再び檢査した、則ち二、六及び十四週間後に改めたのである、此の實驗は餘り充分ではなかつた勿論冬期の寒い間であつた故に貝の成長及び分泌作用が阻止されて居たので餘り變化を示さなかつた、然し已に十四日後には傷は表皮で被はれ若き結締組織は傷けられた時に出來た空虛を滿して居た、此の作用は貝のマントルの海綿組織によつて行はれるのでその部分は要するに限られたるある囊（Cyst）の樣な形となりそれは新古兩樣の結締組織によつて取卷かれて居る空虛をマントルパレンカイム中に作る此の囊は全く眞珠囊であつて已に二週間後のものでは眞珠の分泌の根跡をさへ示して居る、十四週間後のものでは明らかに眞珠質の分泌を認められる故に此れは最早や眞珠と見てよいのである。

元來著者の研究の目的は如何なる方法で人工的に眞珠を作り出し得るかと云ふ事の根據を得るにあつた勿論人工的に眞珠を作ると云ふ考は昔からあつたのだが從來は只半球狀のものを得た丈けで支那日本等には之れが非常に繁榮せる工業となつて居る、併し此の種のものは明らかに貝殼と外套膜との間にある物質を置いてそれが貝殼の層によつて包まれたと云ふに過ぎないもので眞の眞珠でなく貝殼塊（Schalenconcretionen）とでも云ふべきものである。眞の眞珠を作り出すと云ふ事に就ては

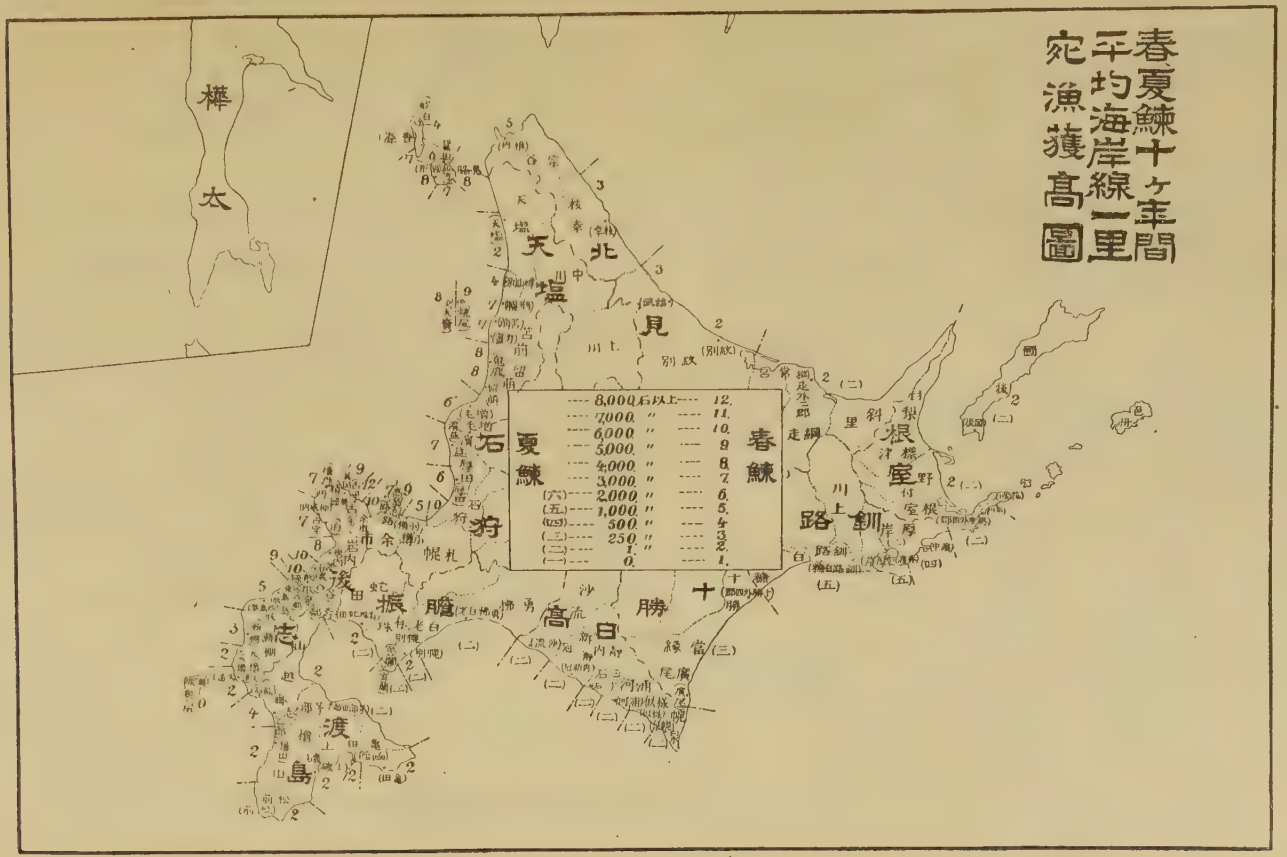
と第三に核が全然貝の體外から來た物からなるものとの三つを區別して居る無核のものとは眞珠の表面より中心迄全く貝殻層から出來て居るもので核として別に取り立てゝ見るべきものが中心になきものである第二のものは眞珠の中心に貝殻層物質の一が核をなして居るもので只前の無核のものと異り核狀の層は周圍の層から全く別個の位置を持つて居る例へば中心に外層（Periostracum）の核があるとその周圍に眞珠層（Perlmuttersicht）が取巻き一の著るしき核を有する樣に見えるものである故に此種と初めのものとの相違は外只見的のものである、第三は中心に別個の物體があるので之れはある時は寄生動物の遺骸等であり、ある時には砂粒の如きものである。

無核の眞珠は已にパーゲンステッヘル、ヘルドマン等外二三の學者も見て居るが多くの他の學者は否定して彼等はこう云ふ則ち之れは研究する取扱上或はミクロトームの刀で破壞されたり、若しくは他の原因で失はれるのであろうと、實際脫灰作用の時などに失はれたり又中心を外れて切つたものを見て誤つたり又中心を切つても核が少し外れて存在して居た爲めに核を見出得ぬ樣な場合があり勝ではあるが著者は多くの例を擧げて無核眞珠のある事を認めて居る之れと同時に第二種のもの、存在を認めその例としてパーゲンステッヘル、モービウス等が結晶性石灰質（Kristalline Kalkteilchen）と呼びヘルドマン、ホルネル等が石灰球（Carcosphärule）と名け、サウスウエル（Southwell）が血液の沈澱と見做し又ラッベルが黄色體の核を有するとしたものを擧げて此等は凡て第二種に入るべきものだと主唱して居る。

以上の二種類の眞珠の成因に關しては著者は説明が非常に困難なるものとして、恐らくは貝の體内に此の如き作用を起す刺激があつたものと考へる丈けであると云つて居る。

第三に明白に核を有する眞珠を述べて居るが先づ寄生蟲の原因に歸して居る、併し次の如き疑問がある表皮細胞に入り込で來た寄生動物は眞珠の核となり結締組織に居るものは自由何故なのか、此疑問は多くの學者が種々に答へて居るが著者によ

春夏鰊十ヶ年間平均海岸線一里宛漁獲高圖



キュヘンマイスターは寄生動物説を根據として眞珠貝に人工的に寄生蟲を入れることを提議した、デユボアも之れで成功すると信じた、ジエームソン等は多少躊躇して居るがヘツスリングは外套膜質中にある外物を入れて目的を達せんとした、著者は前述した樣に寄生蟲や他の物質が外套膜中にあると云ふ事よりは之れと共に表皮細胞が中に入り込んで囊の樣なものを作ると事が大切な事柄だと云ふ根抵からして次の樣に云つて居る、人工的に眞珠を作るには外套膜の內部に表皮細胞を手術的に入れる此の目的の爲めには寄生蟲の卵位の大さの球を入れる然る時にはそれに壓されて囊も球狀になる從つて出來る眞珠も球狀となるのである、と。（太　田）

會則摘要

第四條　本會ハ會員ヲ分チテ贊助會員甲種會員及ヒ乙種會員ノ三種トス

贊助會員ハ東京帝國大學農科大學水產學科ノ教職員及ヒ役員會ニ於テ推薦シタルモノトス

甲種會員ハ水產學士、乙種會員ハ東京帝國大學農科大學水產學科學生及本會ノ趣旨ヲ贊助シテ入會シタル者トス

第五條　入會ハ會員ノ紹介又ハ推薦ニヨリテ之ヲ定ム

第六條　會員ハ本會ノ定ムル會費ヲ前納スルモノトス但シ分納スルコトヲ得

一贊助會員　年額　金四圓
一甲種會員　年額　金四圓
一乙種會員　年額　金二圓

第十六條　本會ハ當分五月、十一月ノ二回會報ヲ發行ス

會報殘部アレハ（實費一部金三十錢內外）ヲ以テ希望者ニ頒ツ

北海道鰊に就て（二）

荒木丑平

六、産額（産額數字表及び圖參照）

本道現今の鰊産額は年々八、九十萬石（一石は四十貫）に達するも之れを往時に比較すれば著しき減額を示す、十數年以前にありては渡島國西海岸より、後志國壽都に至る沿岸は豊漁地帶なりしも、近年は薄漁甚しく、就中福山、江差間は其の極に達し、鰊來游皆無なる事珍らしからず、壽都以北、積丹半島間は著しき消長なく、岩内地方の如きは寧ろ好漁となれり、積丹半島以北、天鹽、北見國宗谷、及び利尻、禮文兩島迄の沿岸は多少衰運に傾ける地方なきにあらざるも、一般よりすれば往時と大差なく、宗谷海峽よりオコツク海、太平洋各沿岸は薄漁、殊に根室、釧路、膽振の三國は不漁最も甚し。

春鰊の好漁場は本道の東西兩海岸共に南より北進し、渡島半島の西南海岸、及び根室地方に於ては何れも不況に陷入り、離島、半島は常に産額殆ど一定し、不漁時少なきに反し、然らざる地方は好不漁常ならざるなり。

數年間の産額を見るに五ヶ年の週期的好漁ありと稱せらるゝも、統計不備の爲め充分ならず、今左に小樽新聞記載、大正四年度産額表を轉載し、漁期、漁獲高と、地方との關係を示さんとす（但し春鰊産額）。

郡名 ＼ 漁期	自初漁至四月十五日（第一期）	自四月十六日至四月三十日（第二期）	自五月一日至五月廿一日（第三期）
檜山	三〇〇石	石	石
爾志	一、〇三〇	一、六〇〇	
久遠	一、一〇〇	三九〇	
太櫓	五〇〇		
瀨棚	六、〇〇〇	六〇〇	
檜山支廳管内	八、九三〇	二、五九〇	
島牧	四、〇三六	一一、四四一	
壽都	一一、〇〇八	一、四七一	
歌棄	一四、九六四	三、二八六	

一漁期中産額最も多きは、第一期にして、殆ど總漁獲高の半數を占め、第二、第三期は大差なし今漁期、漁獲高、地方とを比較、對稱するに、西海岸にありては、南部は初漁期に漁多く、終期には漁獲始ど皆無となり、漁期の進むに從ひ北方好況を呈し、檜山、後志兩支廳管内は、第一期に其の管内總漁獲高の大部分を漁し終り、第三期には漁殆ど皆無となり、札幌、留萌兩支廳管内は第二期、第三期盛漁期となり、網走、根室兩支廳管内は第三期に漁あり、函館支廳管内は第一期、第三期に漁あり、室蘭、浦河兩支廳管内は第二、第三期に漁あり、又同一地方に於ても、地形により來游の早晩あり、離島、半島、及び突角は一般に漁期早く、漁又多し。

太平洋沿岸の夏鰊は四十年、四十一年の稍好漁を呈せし以來不漁連年引續き、各村疲弊甚だしきものあり、特に膽振、日高方面最も著しく、十勝釧路沿岸は略舊態を存ず、尚北見國沿岸より宗谷海峽を經て西海岸へ多少の來游を見る事あるも、計上する程のものに非ず、而して夏鰊の産額は年十萬石を越ゆる事稀れなりとす、特に大正三年、四年は殊に甚しく漁獲皆無の網あり、大正五年は四十年來初めての來游厚かりしが、準備不充分にして漁獲意の如からず、然も一ヶ統三百石以上の網ありたり。

凡そ魚類の産額を計上するには、海岸線の長短漁場の廣狹、漁具、漁法等を考へざるべからず、鰊漁獲高を各地方毎に比較し、其の多少を決定するには、一定の長さの海岸線を單位とするか、網一ヶ統を單位とするかを必要とす、海岸線一里を單位とする場合には、好漁地帶へ、不漁地帶を算入するや、否やにより其の結果を異にす、特に春鰊は産卵の爲め沿岸へ群來し、之れを捕獲するものなるを以て、地形により漁場として成立する場所と然らざる所とあり、然れども、本道全沿岸に付き、各郡、各村毎に良、不漁地帶を正確に計算するは容易の業にあらざるを以て、此處には、各郡別に、十ヶ年間の漁獲高を出し、其の各郡の沿

| | | |

あるを示すものと稱すべきなり。

左に參考の爲め十ヶ年平均、海岸線一里宛漁獲高表、及び圖、並びに三十八年より、大正三年迄の漁獲高表を示す。

春鰊十年間平均海岸線一里宛漁獲高表

郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高
幌別	一五〇	牧	一、三〇〇	濱益	三、〇三七	文（船泊	八六二
室蘭	九七	都	五、〇六二	增毛	二、六九二	宗谷	一、〇九二
有珠虻田	二一〇	歌棄	六、五〇〇	留萌	四、四九四	枝幸	四二五
茅部山越	二二〇	磯谷	六、三〇二	鬼鹿	四、四三二	紋別（雄武	四二
龜田	三四	岩内	四、八三八	苫前	三、七一〇	紋別	一三〇
函館	五二	古宇	三、七三二	羽幌	三、七四五	國後島	八二
上磯	三二	積丹	三、二七二	焼尻	五、八五二	擇捉島	二五
松前	一〇四	美國	五、五五二	天賣	四、五六二	根室外四郡	二五
檜山	二〇〇	古平	八、〇八五	（初山別	八七七	網走外二郡	二六
（爾志 乙部	三三	余市	六、三四七	天鹽	一		
熊石	忍路	三、八六二	鬼脇	四、八二五			
奥尻	—	高島	五、五〇四	利尻（仙法志	三、八六八		
久遠	二〇二	小樽	一、九九九	香形	四、四三三		
太櫂	八四	石狩	—	尻鴛泊	二、四七二		
瀨棚	三八二	厚田	二、一六〇	禮（香深	三、五四二		

明治三十八年より大正三年迄各年漁獲高

郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高	郡名	海岸線一里宛漁獲高
茅部山越	二四石	浦河	一三六	（濱中	五七二		
有珠虻田	五〇	様似	六七	石盛	五九		
室蘭	七	幌泉	九二	根室外四郡	三九		
幌別	二四	廣尾	二〇四	國後	一二		
勇拂白老	一三	十勝	二七五	網走外二郡	四		
沙流	八〇	釧路白糠	一、二九二	（紋別	不明		
靜内新冠	一四二		一、二八二	別（雄武	不明		
三石	一〇三		一九五	（厚岸	弁渡		

年	春鰊	夏鰊
三十八年	六四四、七五一石	八一、八四八石
三十九年	五二三、六〇四	一一六、三〇〇

岸線一里宛の漁獲高を計算し、以て全道各一里に付き、十ヶ年平均漁獲高を示し、而して各地の産額を比較、對稱す、尙地方別に網一ヶ統平均漁獲高を算出するは最も肝要なるも、各種漁具別（建網、地曳網、刺網、旋網等）の漁獲高統計不備なる故に算出至難なり。

沿岸線一里漁獲高表によれば積丹半島の古平郡最高八、〇八五石、余市、磯谷、歌棄三郡六、〇〇〇石以上、燒尻島、高島、美國、壽都一島三郡は五、〇〇〇石以上、鬼脇、沓形、天賣三水産組合及び留萌、岩内二郡は四、〇〇〇石以上、羽幌、苫前二水産組合、及び濱益、忍耐、積丹、古宇四郡は三〇〇〇以上、其の他禮文島より以南、島牧郡間は天鹽、石狩二大川の河口附近以外は何れも一、〇〇〇石以下なりとす、之れにより之れを見るに、離島、半島、突角は漁獲最も多く、且つ西海岸中央部は概して好漁地帶に屬す。

夏鰊は、白糠、釧路、厚岸三郡下の外は漁獲極めて少なし、根室、北見國の沿岸、及び噴火灣沿岸は春、夏鰊共に漁獲さるゝも産額多からず。

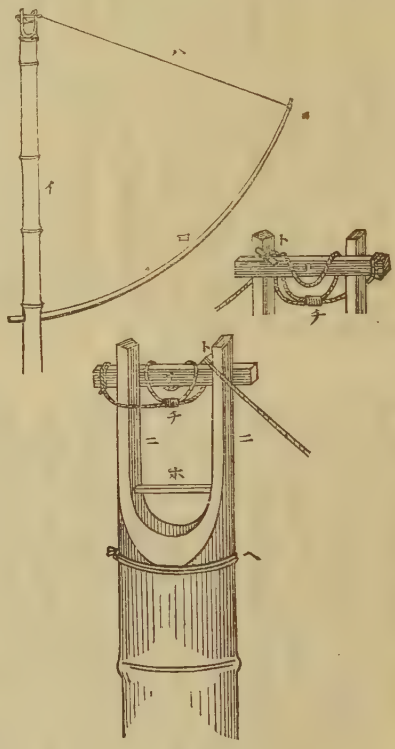
次に年別の漁獲高を比較すれば、春鰊は四十年の最小、五〇九、〇〇〇石餘より漸次增加し、大正二年の最大九五九、〇〇〇石餘となり、大正三年より減少し初めたり、豐漁年より數へ五年目に次の豐漁を來せり、即ち三十八年の豐漁年の次は四十二年、其の次は大正二年に好漁を呈せり、夏鰊は四十年の好漁、四十一年より漁獲減少し、大正元年は增收し、大正五年は好漁たり。

春鰊の薄漁年は夏鰊豐漁、春鰊好漁年は夏鰊不漁の現象を示すは大に注意すべき事實にして、兩者の間に何等かの關係あるを意味す。

尙又太平洋沿岸の濱中水産組合管內の夏鰊漁獲高消長と、根室外四郡水産組合管內各年春鰊漁獲高增減とを比較するに、曲線を以て示せば、春鰊の好漁年後常に二—三年後にして夏鰊の豐漁あるを知る、反對に春鰊の不漁年の二—三年後に夏鰊の不漁年來る、而して春鰊年齡は四—五年生、夏鰊は二—三年生最も多數を占む、即ち夏鰊は春鰊に比し二年若く、且つ良、不漁年又二年程後るゝなり、此の週期的變化は、兩者間に密接なる關係

多分本種に關するものにしてカマスサハラ等にはあらざるべし塗鈍、土託又泥鱈も同音と思はる、第二種は内地には未た嘗て見ざるものにて印度洋の方まで分布せるものなり、多分 Cybium guttatum Bloch ならん、其式は D. 16, 19 or 20, 8 or 9. A. 21, 8. Gillrakers 2+8, Vert. 21+30 なり、躰側には稍圓形をなせる斑點二三列あり、側線は尾部中央に於て少し曲り、前方にては多數の細枝を出す、種々の點に於て朝鮮のヒラサハラに似たり、然し幅等に於て著しく異なれり、「水族志」に濶腰とあるはウケ(予のイヌサハラ)ならんとあれども或は本種にあらさるか、第三種は恐らくカマスサハラならんと云ふ。(岸上)

○カワセミ捕　カハセミは稚魚を害して厄介な



る物なるが、臺灣阿緱廳鳥樹塭にて使用する之が捕獲裝置は甚簡單にして有効なれば爰に紹介す。

徑約一寸長約五尺の竹(イ)の上端を兩方より削りて二本の突起(ニ)を作り、其基部に近く横に張棒(ホ)を挟み、又竹の破裂を防く爲に其處の下を籐(ヘ)にて縛る、それより竹の下端に近く、上の突起と同し平面に孔を穿ちて細き竹(ロ)を挿入し、其一端に強き糸(ハ)を結ぶ、糸の先端に近く六七分の小板(ト)を其中央にて縛り、其處より先にて南京玉か或は環(チ)を通し、更に糸を輪にして再び其環を通し、最後に竹の徑より少し長き薄板(リ)の一端に結ぶ。此を使用するには先づ竹(イ)を適宜養魚池の附近に挿し、糸(ハ)を張りて(ロ)なる竹を弓の如く曲げ小板(リ)

年		
四十年	五〇九、四二九	二二二、〇六九
四十一年	五四五、一二三	一五三、五〇七
四十二年	六七六、六六九	一〇二、三三八
四十三年	六四六、二一〇	七四、五〇四
四十四年	六〇四、一一七	五八、五七一
大正元年	六七二、三七一	七九、六七〇
二年	九五九、二七六	二一、七五二
三年	八九七、一三〇	一三、九六三

○鯨の皮膚に Diatom の繁殖

大正五年四月廿五日、金華山沖東北へ廿五浬の海上にて、捕獲せられたる長鬚鯨皮膚上に黄綠色の班紋あるを見何か寄生微生物の爲めに起されたものならむとのことにて或る人其の標本を小生の下に送り來しかば之を檢したるに該黄綠色の班紋は全く Naviculidae 科に屬する一種の Diatom の作る所にして皮膚上に澤山繁殖し密なる集團をなし居るものなり。

此の集團をなせる藻類には恐らく何等寄生の意味なく唯だ鯨の皮膚を彼等の附着物として繁殖せしに過ぎざるならむ、然し唯だ一種類の Diatom のみが殊にかく多く繁殖して他の種類を交へざるは面白き現象にして此の種には長鬚鯨の生活が餘程好く適合せるものと思はる。（雨宮）

○臺灣産のサワラ

總督府殖産局員青木赳雄氏よりの通信によれば、彼地のサワラに三種あり、土託（トッー）、濶腹（カーバー）、竹札舊（テッサークー）、とす、第一種最多く、第二種此に次き、第三種最少き由、第一種第二種の類は殖産局の厚意によりて其標本を調査することを得たり、第一種は予の所調ヨコシマサワラとして記載したるものなり、今度臺灣の標本を數多く見るに及び本種は新種にあらして印度洋より知られたる Cybium commersonii (Lacépède) なる事を確むるに至れり、此種は二三月頃臺灣西岸にて曳網、流網により漁獲多しと云ふ、畔田十兵衞著「水族志」にオキサワラ（予のカマスサワラならん）を本種と混同し、臺灣府志に「泥鱣形類鱘鮫而大無鱗味甚甘」、臺灣記略に「泥鱣出于杭仔口打狗港」とあり、臺灣縣志に、「塗魨形類馬鮫而大重者二十餘斤無鱗味甚美自十月至清明多」とあるを引用し居れとも此等は皆

○新入會員

甲種會員松野二平君の紹介にて入會せられたり

贊助會員　岩佐定一君

水產學科第一學年生の左記九名の諸氏新たに入會せられたり

尉鴻謨、西田敬三、奥田美德、丹野信吉
楢崎敏夫、福永範一、有馬桂、關熊雄
用瀨盛三

會費拂込方法に就て謹告

本會會費は爾後便宜竝に整理上年額を四回に分ち一月、四月、九月、十一月に振替口座郵便を以て集金致候間其際御拂込願度豫め得貴意候

會員名簿（イロハ順）

一贊助會員

石川千代松　四谷、大番町一九
岩佐定一　朝鮮京城南山町一ノ二四
原十太　牛込、北町三二
星野三郎　牛込、原町三ノ七四
大槻茂雄　府下日暮里金杉二五八
岡村金太郎　牛込、新小川町二ノ四
奥田讓　府下、澁谷一一七
川久保修吉　府下、上澁谷一五一
脇谷洋次郎　赤坂、高樹町十四ノ一
田子勝彌　小石川、西原町二ノ四十
田中茂穗　東京帝國大學理科大學動物學敎室
塚本道遠　岩手縣宮古町水產學校
久保雷之助　府下、上澁谷三一三
山田吉太郎　長崎市停車場海岸魚市場
谷津直秀　四谷、東信濃町十
町田咲吉　麹町元園町一ノ三三
藤田經信　北海道札幌、東北理科大學水產學科
小南清　芝濱松町一ノ二六
岸上鎌吉　麹町一番町一九
三宅驥一　赤坂、青山南町
菖蒲治太郎　朝鮮組督府農商工部

二、甲種會員

伊東孝一　牛込、市ヶ谷加賀町二ノ八
濱本幸太郎　赤坂青山北町六ノ　山本東太郎方
西原八十八　朝鮮平安南道平壤道廳內
飛塚高次　愛媛縣松山市南京町二二
大橋祐之助　府下、下澁谷六一九梅邑方
太田康治　府下、西大久保五九
太田正規　牛込、榎町五三
大谷武夫　府下中澁谷九六一
大山清　山口郡三田尻試驗所內
岡村治人　朝鮮京城大和町二ノ一二三
橫屋猷　府下、下澁谷六一四森方

津輕海峽に於けるシビ大謀網の盛況は遂に日本海に面したる北津輕郡より西津輕郡へも其影響を及ぼし、明治三十六年より沿岸適當の處は其漁場となり、それより秋田縣の方へも新漁場を開くに及びたり、此方面の漁場は明治四十二年までには十一なり。（岸上）

○水產關係の碑文　其數多からざれとも此により漁業の歷史を知る事を得、然し凡ての碑文は正確とは言ひ難く、其記事は多少事實と異なる場合あり、最初に本洲最北端津輕海峽の南岸下北郡東通村小字佐助川に建てられたるシビ大謀網記念碑を紹介せん、碑の前面には八大龍王の四文字あり、臺石前には赤岩、野古呂、根古木、古野牛川（ヒノシカハ）、尻矢等海峽南岸の漁場名を刻し、裏面に左の文を記す。（岸上）

佐助川ハ最良無比ノ鮪漁場宮古ノ人福士喜傳治ノ選擇ニ繫ル初メ山崎卯之助河野榮藏ノ依囑ニ應シ探檢百方此地ヲ相シテ業ヲ開ク時維明治三十二年陽春吉祥日也爾來年次大漁ヲ累ネ地方克ク其澤ヲ受ケヌ亦永ク應ニ極リナカルヘシ噫是斯業ニ熱中シテ造詣深ク獨特ノ妙見アルニ因ルト雖亦洵ニ龍神殊恩ノ無量ナルノ致ス所玆ニ恭シク奉祭シテ長ヘニ加護ヲ仰クト云爾

明治四十年五月樹之

○學會記事

第十二回講演會（四月二十二日）
　鹽の話　大山清君
第十三回講演會（五月二十日）
　魚類の色に就て　大橋祐之助君
第十四回講演會（六月十一日）
　臺灣視察談　岸上鎌吉君
第十五回講演會（九月二十四日）
　カムチヤツカ視察談　雨宮育作君

○會員移動

朝鮮總督府囑托　岡村治人君
北海道、堤商會　袖山千尋君
死亡　鶴田洋君
臺灣海陸產業株式會社　後藤廣吉君
臺灣總督府囑托　宮上龜七君

自大正四年五月
至大正五年十一月

水產學會報

第一卷

水產學會

竹內謙策　四谷、麴町一二ノ一六下山方
高島彌壽　禮岡縣久留米市外合川村泉
袖山千尋　北海道函館區仲濱町堤商會
中谷哲二　岩手縣宮古町水產學校
植松正二郎　府下、瀧野川町八八村越方
野中小平　新潟縣能生町水產學校
野中嗣雄　府下、代々幡町代々木八三〇ノ二
野村貫一　宮崎縣宮崎町表上別府三〇原田方
國枝淳　府下、中澁谷六九九旭館
山崎卓藏　北海道函館區仲濱町堤商會
松野二平　朝鮮京城大和町二ノ一二三
後藤幸男　芝、白金臺町二ノ四二
後藤廣吉　臺灣阿緱廳東港、烏樹溫養魚場
小杉錠造　府下荏原郡碑衾村四六四
荒本丑平　北海道小樽區東雲町七七（永天宮山上）
雨宮育作　府下、中澁谷六九九登喜和館
酒井順三部　丹波篠山驛前
佐久間哲三郎　府下雜司谷上り屋敷一一四八婦人之友社
酒田喜八　芝、白金今里町七九柳原方
宮田彌治郎　本鄉駒込林町一九六
宮上龜七　臺灣臺北龍口街一ノ二番戶
十二村盛孝　宮城縣白石町
仙川滿多雄　三重縣津市榮町八七

二、乙種會員

尉鴻謨　府下上澁谷二四六ノ四
池田秀　四谷、坂町十八寺田方
石川昌　府下、千駄ヶ谷、穩田、源氏山一六八淺田方
猪野清　滋賀縣大津市臨湖實驗場內
林邦彥　小石川、茗荷谷三二
酉田敬三　府下、中澁谷六二二周藤方
別府貞夫　府下、代々木上原一一九二提橋方
千足秀二　四谷、坂町十八寺田方
大串德三郎　府下、荏原郡池上村字市倉三四一
岡田孝造　府下、千駄ヶ谷穩田七四白井方
奧田美德　府下、代々木一一二二渡邊方
角野彌太郎　芝、白金猿町六八久保忠方
用瀨盛三　牛込、若宮町二二〇
高橋仁助　府下、下澁谷五三
高安三次　府下、代々木山谷二八九
田代清友　府下、中澁谷農大橫磯部館
丹野信吉　府下、下澁谷五六三葛西方
楢崎敏夫　四谷、永住町一坂本方
八木橋豐　府下、駒場農大寄宿舍
馬庭軍市　朝鮮慶尙南道第一部
福永範一　四谷、本村二二林田方
富士川瀏　本鄉、西片町九富士川游方
有馬桂　府下、中澁谷五七五宇田川方
櫻井浩三郎　麴町、飯田河岸
佐々木喜一郎　府下、中澁谷農大學學友館
木村隆吉郎　神田、南甲賀町四
宮內佐一　本鄉、金助町六六
關熊雄　府下、中澁谷七二磯部館

大正五年十一月廿七日印刷
大正五年十二月一日發行

禁轉載

【非賣品】

編輯兼發行人　伊東孝一
東京市京橋區木挽町二丁目十三番地

印刷人　犬塚茂三郎
東京市京橋區木挽町二丁目十三番地

印刷所　中屋印刷所

發行所　水產學會
東京帝國大學農科大學內
振替貯金口座　東京參〇八壹四番

●鮭鱒類の一珍魚……八三
●ヤルート島よりの珍魚……八六
●瓔の種類……八七
●四十八年前と現今との釣具の比較……八八
●水禽の食物……九〇
●魚類の目の光學的性質幷びに調節機能……一七二
●渦虫の螺類を害する實況……一七五
●鮭魚産卵の動作……一七六
●カヅキの一漁法……一七九
●北海道鰊に就て……二五九
●本邦に於ける魚類人工孵化事業の濫觴……三七七
●ヨコジマサハラ及アシキン朝鮮に産す……二七二
●ケベリグサ三崎に産す……二七四
●水産製品の變遷……二七五
●鯨の皮膚に Diatom の繁殖……二七五
●臺灣産のサハラ……三七八
●カハセミ捕……三七八
●青森縣シビ漁業の沿革……三七九
●水産關係の碑文……三八〇
……三八二

〔學會記事〕

○學會記事○新入會員○會員移動○會費領收報告等
○學會記事○會員移動○新入會員○會費領收報告○會員名簿